Betriebsanleitung

(Originalbetriebsanleitung)

PacDrive
Logic Motion Controller
LMC 300/400/600 C

11.2012

EIO0000001504.00

Schneider Electric

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation bildet keinen Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Anwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundenen Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Wenn Sie Verbesserungs- oder Ergänzungsvorschläge haben oder Fehler in dieser Veröffentlichung gefunden haben, benachrichtigen Sie uns bitte.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch den Herausgeber Schneider Electric in irgendeiner Weise oder mithilfe eines beliebigen Verfahrens elektronischer oder mechanischer Art, auch nicht durch Fotokopie, vervielfältigt werden.

Beachten Sie die relevanten staatlichen, regionalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen bei der Installation und Verwendung des Produkts. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die zutreffenden Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschaden zur Folge haben!

© 2012 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

EIO0000001504.00

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Anleitung 6

1.1 Einführung ... 6

1.2 Symbole, Zeichen und Darstellungsform der Sicherheitshinweise ... 7

2 Sicheres Arbeiten mit dem Produkt 9

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9

2.2 Qualifikation des Personals ... 10

2.3 Restgefahren ... 11

2.3.1 Elektrische Teile ... 11

2.3.2 Montage und Handhabung ... 11

2.3.3 Gefahrbringende Bewegungen ... 12

2.3.4 Schutzkleinspannungskreise ... 13

3 Systemübersicht 14

3.1 Logic Motion Controller ... 14

3.2 ILM62 System ... 15

3.2.1 ILM62DB Distribution Box ... 15

3.2.2 ILM62 Motor ... 15

3.3 Lexium LXM52 ... 16

3.4 Lexium LXM62 ... 16

3.5 SH3 Servomotor ... 17

3.6 Typenschlüssel ... 18

3.7 Beschreibung des Typenschilds ... 19

4 Anzeigen und Bedienelemente 20

4.1 Anzeigen des Controllers ... 20

4.1.1 Liquid Crystal Display (LCD) ... 21

4.1.2 Power LED ... 24

4.1.3 Watchdog LED ... 24

4.1.4 Error LED ... 24

4.1.5 S3 LED ... 25

4.1.6 Status-LED Ethernet ... 25

4.1.7 Status-LED SERCOS III ... 25

4.2 Bedienelemente des Controllers ... 26

4.2.1 Menütasten LMC 300/400/600 C ... 26

4.2.2 CompactFlash™ Karten Einschubfach ... 26

4.2.3 on/off-Taster ... 26

4.2.4 reset Taster ... 26

4.2.5 Batteriefach ... 27

5 Installation und Instandhaltung 28

5.1 Inbetriebnahme ... 28
5.1.1 Vorbereitung der Inbetriebnahme ... 29
5.1.2 Verdrahtung des Controllers ... 30
5.1.3 Vorbereitung des Schaltschranks ... 30
5.1.4 Abschließen der Inbetriebnahme ... 32
5.1.5 Durchführen des Funktionstests ... 32
5.2 Konfiguration, Referenzierung und Programmierung ... 33
5.3 Diagnose ... 33
5.3.1 Minimalboot des Controllers ... 33
5.3.2 Verbindung zum Controller ... 34
5.3.3 Flash-Disk des Controllers überprüfen ... 36
5.3.4 Beispiel einer Diagnosemeldung ... 36
5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV ... 37
5.5 Wartung, Reparatur, Reinigung ... 39
5.5.1 Reparatur ... 39
5.5.2 Reinigung ... 40
5.6 Ersatzteilhaltung ... 40
5.7 Geräte-, Teile- oder Kabeltausch ... 41
5.7.1 Gerätetausch ... 42
5.8 Fast Device Replacement ... 43
5.8.1 Einführung ... 43
5.8.2 Verwendung ... 43
5.8.3 Display der Steuerung ... 44
5.8.4 Anwendungsfall ... 46

6 Technische Daten 51

6.1 Umgebungsbedingungen ... 51
6.2 Standards und Regulierungen ... 52
6.3 Mechanische und elektrische Daten ... 53
6.4 Elektrische Anschlüsse ... 57
6.4.1 Anschlussübersicht Controller ... 57
6.4.2 Anschlussdetails Controller ... 58
6.5 Maße ... 66

7 Optionsmodule 67

7.1 Optionsmodul OM-NE ... 67
7.1.1 Allgemeines ... 67
7.1.2 Mechanischer Einbau ... 68
7.1.3 Elektrische Anschlüsse ... 69
7.2 Optionsmodul OM-P ... 70
7.2.1 Allgemeines ... 70

7.2.2 Mechanischer Einbau 71
7.2.3 Elektrische Anschlüsse 72
7.3 Optionsmodul OM-C 73
7.3.1 Allgemeines 73
7.3.2 Mechanischer Einbau 74
7.3.3 Elektrische Anschlüsse 75

8 Anhang 76

8.1 Kontaktadressen 76
8.2 Produktschulungen 76
8.3 Entsorgung 76
8.4 Einheiten und Umrechnungstabellen 77
8.4.1 Länge 77
8.4.2 Masse 77
8.4.3 Kraft 77
8.4.4 Leistung 77
8.4.5 Rotation 77
8.4.6 Drehmoment 78
8.4.7 Trägheitsmoment 78
8.4.8 Temperatur 78
8.4.9 Leiterquerschnitt 78

1 Zu dieser Anleitung

1.1 Einführung

Lesen und beachten Sie diese Anleitung, bevor Sie den Controller das erste Mal verwenden oder mit Arbeiten daran beauftragt sind. Beachten Sie hier insbesondere die Sicherheitshinweise (siehe 2.3 Restgefahren). Wie in Kapitel 2.2 beschrieben dürfen nur Personen, die der „Auswahl und Qualifikation des Personals“ entsprechen, Arbeiten am Controller verrichten.

Ein Exemplar dieser Anleitung muss für das Personal vorliegen, das Arbeiten am Controller durchführt.

Die Anleitung soll Ihnen helfen, den Controller sicher und sachgerecht zu verwenden und für die bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten zu nutzen.
Beachten Sie die Anweisungen in dieser Anleitung, um:

- Gefahren zu vermeiden
- Reparaturkosten und Ausfallzeiten des Controllers zu vermindern
- die Lebensdauer des Controllers zu verlängern
- die Zuverlässigkeit des Controllers zu erhöhen

EIO0000001504.00

1.2 Symbole, Zeichen und Darstellungsform der Sicherheitshinweise

Wichtige Informationen

HINWEIS Die folgenden speziellen Informationen erscheinen in der Dokumentation oder auf dem Gerät, um vor potentiellen Gefahren zu warnen oder um Aufmerksamkeit auf erläuternde Informationen bzw. Anweisungen zu lenken.

Weist in Verbindung mit einem Sicherheitshinweis ausdrücklich auf die Gefahr eines elektrischen Schlages hin, der zu Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

Dies ist das Symbol für Sicherheitshinweise. Es warnt vor potentieller Gefahr der Körperverletzung. Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise mit diesem Symbol, um mögliche Körperverletzung oder Tod zu verhindern.

⚠ GEFAHR

GEFAHR weist auf eine drohende gefährliche Situation hin, die zu Tod oder schwerer Körperverletzung führt, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

⚠ WARNUNG

WARNUNG weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

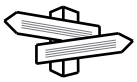
⚠ VORSICHT

VORSICHT weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu geringer oder mittlerer Körperverletzung führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

HINWEIS

HINWEIS, ohne das Symbol für Sicherheitshinweise, weist auf eine potentiell gefährliche Situation hin, die zu Geräteschaden führen kann, wenn die Anweisungen nicht befolgt werden.

Darüber hinaus werden in dieser Anleitung folgende Symbole und Zeichen verwendet:

Symbol/Zeichen	Bedeutung
	Informationssymbol: Nach diesem Symbol finden Sie wichtige Informationen und nützliche Tipps zum Einsatz der Komponenten.
	**Wegweiser:** Nach diesem Symbol finden Sie Verweise zu weiterführenden Informationen.
▪	**Voraussetzungssymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Voraussetzung, die Sie erfüllen müssen, bevor Sie mit der Umsetzung einer Handlungsanweisung beginnen.
✕	**Problemsymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Problembeschreibung. Darauf folgt eine Anweisung zur Hilfe im Problemfall.
►	**Tätigkeitssymbol:** Nach diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung. Führen Sie die Handlungsanweisungen der Reihe nach von oben nach unten durch.
✓	**Ergebnissymbol:** Der Text nach diesem Symbol enthält das Ergebnis einer Handlung.
(1), (2), (3)	**Bildnummern** im Text beziehen sich immer auf die Bildnummern in der **nachfolgenden** Abbildung.
	Orientierungshilfe: Nach diesem Symbol finden Sie einführende Informationen zum Inhalt des folgenden Abschnitts oder Kapitels.
bold	**Schlüsselwörter** (z.B. Parameter) sind im beschreibenden Fließtext fett hervorgehoben.
`lBuffSelect`	**Programmcode** ist durch eine andere Schriftart gekennzeichnet.

2 Sicheres Arbeiten mit dem Produkt

Dieses Kapitel enthält Hinweise für das Arbeiten mit dem Controller. Elektrofachkräfte, die den Controller verwenden oder mit Arbeiten daran beauftragt sind, müssen diese Hinweise lesen und befolgen. Der Controller wurde nach den anerkannten technischen Regeln gebaut.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Controller darf nur in ein geschlossenes elektrisches Betriebsmittel (z.B. Schaltschrank) eingebaut werden.

Schutzmaßnahmen vorsehen

Planen Sie vor der Installation des Gerätes angemessene Schutzeinrichtungen ein, die den örtlichen und nationalen Normen entsprechen. Nehmen Sie keine Komponenten ohne entsprechende Schutzeinrichtungen in Betrieb. Testen Sie nach Installation, Inbetriebnahme oder Instandsetzung die eingesetzten Schutzmaßnahmen.

Führen Sie vor dem Einsatz des Produktes eine Risikobeurteilung in Bezug auf die konkrete Anwendung durch und ergreifen Sie entsprechend dem Ergebnis die Sicherheitsmaßnahmen.

Treten Umstände ein, die die Sicherheit bei Benutzung des Controllers beeinträchtigen oder Veränderungen im Betriebsverhalten hervorrufen, den Controller sofort stillsetzen und kontaktieren Sie Ihren Schneider Electric Ansprechpartner.

Nur Originalzubehör verwenden

Verwenden Sie nur die in der Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteile und keine Fremdgeräte oder -komponenten, die nicht ausdrücklich von Schneider Electric zugelassen sind. Verändern Sie den Controller nicht unsachgemäß.

In diesen Umgebungen dürfen Sie die Komponenten nicht einsetzen:

verbotene Umgebungen

- in gefährlichen (explosiven) Atmosphären
- in mobilen, tragbaren, schwimmenden oder fliegenden Systemen
- in lebenserhaltenden Systemen
- in bewohnten Einrichtungen
- unter Tage

Installations- und Betriebsbedingungen

Der Einsatz darf nur gemäß den in der Dokumentation beschriebenen Installations- und Betriebsbedingungen erfolgen. Die Betriebsbedingungen am Aufstellort sind anhand der vorgegebenen technischen Daten (Leistungsangaben und Umgebungsbedingungen) zu prüfen und einzuhalten. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis gewährleistet ist, dass die Maschine oder Anlage, in welche der Controller eingebaut wird, insgesamt den Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht.

Zusätzlich sind folgende Normen, Richtlinien und Vorschriften zu beachten:

- EN ISO 13849-1:2008 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- EN 60204-1:2006 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil1: Allgemeine Anforderungen
- EN ISO 12100-1:2003 - Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie
- EN ISO 12100-2:2003 - Sicherheit von Maschinen - Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze
- EN 50178:1997- Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

- EN 61800-3:2004 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren

- EN 61800-5-1:2007 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
- EN 61131-2:2007 Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

- die allgemein gültigen örtlichen und nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- die im Verwenderland und am Einsatzort geltenden Vorschriften und Bestimmungen zum Umweltschutz

2.2 Qualifikation des Personals

Zielgruppe der Anleitung

Elektrische Ausrüstung darf nur von Elektrofachkräften installiert, betrieben, repariert oder in Betrieb genommen werden. Schneider Electric übernimmt keine Verantwortung für Konsequenzen, die aus der Benutzung dieser Ausrüstung hervorgehen.

Elektrofachkraft

Elektrofachkraft ist, wer ein Sicherheitstraining absolviert hat und aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen in der Lage ist, mögliche Gefahren zu erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu treffen.

Die Elektrofachkräfte müssen in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch Parametrierung, Änderung der Parameterwerte und allgemein durch die mechanische, elektrische und elektronische Ausrüstung entstehen können. Den Elektrofachkräften müssen die Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften bekannt sein, die Sie bei Arbeiten am Antriebssystem zu beachten haben.

2.3 Restgefahren

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch Gefahren, die von dem Controller ausgehen, wurde konstruktiv minimiert. Dennoch bleibt ein Restrisiko bestehen, denn der Controller arbeitet mit elektrischen Spannungen und Strömen.

Sind Tätigkeiten mit Restrisiken verbunden, erfolgt an den betreffenden Stellen ein Sicherheitshinweis. Dieser enthält die eventuell auftretende Gefahr, deren mögliche Folgen und beschreibt Maßnahmen zum Vermeiden der Gefahr. Im folgenden Abschnitt handelt es sich um Warnhinweise vor Restgefahren, die keiner konkreten Handlung zugeordnet werden können. Der Aufbau eines Warnhinweises ist identisch mit dem eines Sicherheitshinweises.

2.3.1 Elektrische Teile

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

2.3.2 Montage und Handhabung

⚠ WARNUNG

QUETSCHEN, SCHEREN, SCHNEIDEN UND STOßEN BEI HANDHABUNG

- Allgemeine Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zur Handhabung und Montage beachten.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen fachgerecht benutzen und ggf. Spezialwerkzeug benutzen.
- Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.
- Kanten und Ecken abdecken, um Schnittverletzungen zu vermeiden.
- Geeignete Schutzbekleidung tragen (z.B. Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe), falls dies erforderlich ist.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

2.3.3 Gefahrbringende Bewegungen

Die Ursachen gefahrbringender Bewegungen können verschiedener Art sein:

- fehlende oder fehlerhafte Referenzierung der Antriebe
- Verdrahtungs- oder Verkabelungsfehler
- Fehler in den Anwendungsprogrammen
- Bauteilfehler in den Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern

Stellen Sie Personenschutz durch übergeordnete, anlagenseitige Überwachungen oder Maßnahmen her. Vertrauen Sie nicht alleine auf die internen Überwachungen der Antriebskomponenten. Passen Sie die Überwachungen oder Maßnahmen den spezifischen Gegebenheiten der Anlage, entsprechend einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer, an.

⚠ GEFAHR

FEHLENDE SCHUTZEINRICHTUNGEN ODER FALSCHE ABSICHERUNG

- Aufenthalt im Gefahrenbereich z.B. durch Schutzzäune, Schutzgitter, Schutzabdeckungen oder Lichtschranken verhindern.
- Schutzeinrichtungen ausreichend dimensionieren und nicht entfernen.
- Keine Veränderungen vornehmen, die Schutzeinrichtungen außer Kraft setzen.
- Antriebe zum Stillstand bringen, bevor Sie auf diese zugreifen oder den Gefahrenbereich betreten.
- Arbeitsstationen und Bedienterminals gegen unberechtigte Bedienung schützen.
- NOT-AUS-Schalter leicht zugänglich und schnell erreichbar anordnen.
- Funktion der NOT-AUS-Einrichtung vor der Inbetriebnahme und in Wartungsintervallen prüfen.
- Gerät über NOT-AUS-Kreis gegen unbeabsichtigten Anlauf durch Freischalten des Leistungsanschlusses der Antriebe absichern oder sichere Anlaufsperre verwenden.
- System und Anlage vor der Erstinbetriebnahme auf mögliche Fehlfunktionen in allen Gebrauchslagen überprüfen.
- Betrieb von Hochfrequenz-, Fernsteuer- und Funkgeräten in der Nähe der Geräteelektronik und deren Zuleitungen vermeiden. Im Bedarfsfall eine spezielle EMV-Prüfung der Anlage durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

EIO0000001504.00

2.3.4 Schutzkleinspannungskreise

Die Signal-und die Steuerspannung der Geräte sind < 30 Vdc und als PELV Kreise auszuführen. In diesem Bereich beinhaltet die Spezifikation als PELV-System nach EN 61800-5-1:2007 eine Schutzmaßnahme gegen direktes und indirektes Berühren gefährlicher Spannungen durch eine in der Anlage/Maschine realisierte sichere Trennung von Primär- zur Sekundärseite. Wir empfehlen die Anlage/Maschine mit sicherer Trennung (PELV Protective-Extra-Low-Voltage) auszuführen.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH UNZUREICHENDE SICHERE TRENNUNG

- Nur Geräte, elektrische Komponenten oder Leitungen an die Signalspannungsanschlüsse dieser Komponenten anschließen, die eine ausreichende, sichere Trennung der angeschlossenen Stromkreise nach den Normen aufweisen (EN 50178:1999 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln - Kapitel 5.2.14.2).

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► Sichere Trennung im gesamten Verlauf des Stromkreises erhalten.
- ► Anschlüsse und Kontakte die FELV (Functional Extra Low Voltage) - Spannungen führen, zum Schutz gegen direktes Berühren dauerhaft abdecken.
- ► Einsatz von FELV-Stromkreisen aus Sicherheitsgründen vermeiden.
- ► Abdeckung oder die Geräteverbindung so ausführen, dass sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernt werden kann.
- ► Schutzmaßnahme an allen angeschlossenen Geräten einhalten.

3 Systemübersicht

Das Steuerungssystem besteht, abhängig von Ihrer Applikation, aus mehreren Einzelkomponenten.

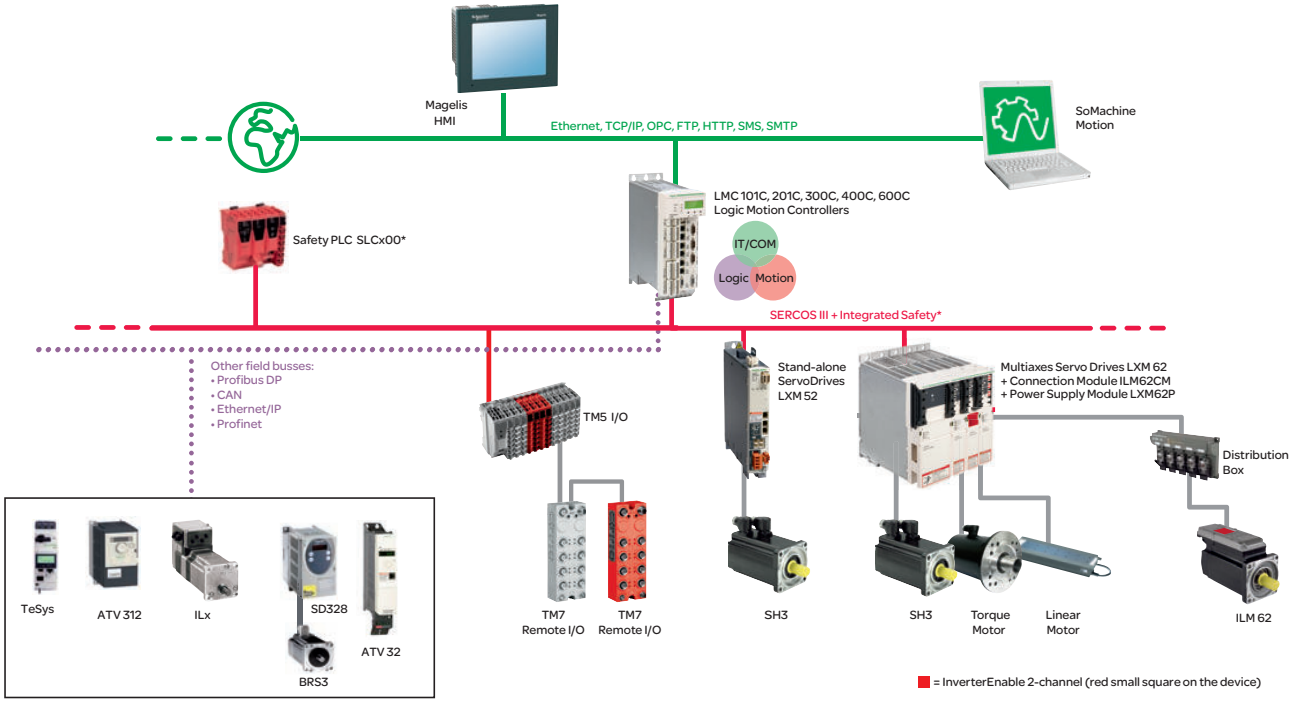


Bild 3-1: PacDrive 3 Systemüberblick

**Safety PLC* nach IEC 61508:2010 und EN ISO 13849:2008

3.1 Logic Motion Controller

Der LMC (Logic Motion Controller) mit dem Echtzeit-Betriebssystem VxWorks realisiert zentral die SPS- und Bewegungsfunktionen. Ein LMC synchronisiert, koordiniert und erzeugt die Bewegungsfunktionen einer Maschine für maximal:

- 4 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 101C)
- 8 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 201C)
- 8 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 300C)
- 16 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 400C)
- 99 SERCOS III Servo-Antriebe (LMC 600C)

3.2 ILM62 System

Das modulare Servo-Antriebssystem ILM62 ist für den Betrieb von Servo-Antrieben im Multi-Achsverbund konzipiert.

Die leistungselektronischen Komponenten des ILM62 werden im Schaltschrank montiert.

Das zentrale Netzeinspeisegerät Power Supply Module LXM62P versorgt die angeschlossenen Servo-Umrichter über den gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis-Bus mit der erforderlichen Leistung.

Das Connection Module ILM62CM versorgt die ILM62 Motoren über ein Hybridkabel mit Gleichspannung aus dem Zwischenkreis.

Das ILM62 System vereinfacht die Verdrahtung aller Geräte in Bezug auf Erstinstallation und Servicefall. Dies gilt auch für die Verkabelung der Schaltschrankgeräte ins Feld. Hierbei sind alle von außen anschließbaren Steckverbinder (Netzeingang, Zwischenkreis, 24 Vdc-Versorgung, SERCOS, Ready und Inverter Enable) so ausgeführt, dass eine schnelle, einfache und werkzeuglose Konfigurierung am Gerät realisiert werden kann.

3.2.1 ILM62DB Distribution Box

Die Distribution Box ILM62DB ist das Bindeglied zwischen Connection Module ILM62CM und ILM62 Motor. Je nach Anzahl der Antriebe können wahlweise 1 bis 4 ILM62 Motoren angeschlossen werden. Beim Betrieb von mehr als 4 Antrieben erweitern Sie das System einfach durch ein oder mehrere Distribution Box ILM62DB.

Die Highlights

- 1...4 Anschlüsse für ILM62 Motoren oder weitere Distribution Box ILM62DB
- einfache Verkabelung über vorkonfektionierte Hybridkabel
- einfach erweiterbar

3.2.2 ILM62 Motor

Der innovative ILM62 Motor vereint Motor, Leistungsendstufe und den digitalen Servoregler für eine Achse in einem platzsparenden Gehäuse. Aufgrund der kompakten Bauweise mit integriertem Controller eignet er sich hervorragend für einen dezentralen Aufbau. Er ist mit Single- oder Multiturngeber lieferbar und konfiguriert sich mit Hilfe des elektronischen Typenschilds im ILM62 Motor selbst.

Die ILM62 Motoren sind in drei verschiedenen Flanschgrößen erhältlich:

- ILM070
- ILM100
- ILM140

Die Highlights:

- kompakte Bauform
- 3,5 faches Spitzendrehmoment
- integrierte SERCOS Schnittstelle
- hochauflösende Single- oder Multiturngeber
- Schutzart IP65
- einfache Verdrahtung

3.3 Lexium LXM52

Der Stand-alone-SERCOS III-Servoverstärker LXM52 ist für Servoantriebslösungen mit autarken Einzelachsen konzipiert.

Die leistungselektronischen Komponenten des LXM52 werden im Schaltschrank montiert.

Der LXM52 wird direkt an das Stromnetz angeschlossen.

Der Drive liefert die zur Positionsregelung der angeschlossenen Servo-Motoren erforderlichen Phasenströme. Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an die einzelnen Servo-Achsen der Applikation ist der LXM52 in unterschiedlichen Stromklassen verfügbar.

Der LXM52 vereinfacht die Verdrahtung in Bezug auf Erstinstallation und Servicefall. Dies gilt auch für die Verkabelung der Schaltschrankgeräte ins Feld. Hierbei sind alle von außen anschließbaren Steckverbinder (Netzeingang, Zwischenkreis, 24 Vdc-Versorgung, SERCOS, Motor, Encoder, E/As, E/A-Versorgung, Ready und Inverter Enable (STO)) so ausgeführt, dass eine schnelle, einfache und werkzeuglose Konfigurierung am Gerät realisiert werden kann.

3.4 Lexium LXM62

Das modulare Servo-Antriebssystem Lexium LXM62 ist für den Betrieb von Servo-Antrieben im Multi-Achsverbund konzipiert.

Die leistungselektronischen Komponenten des LXM62 werden im Schaltschrank montiert.

Das zentrale Netzeinspeisegerät Power Supply Modul versorgt die angeschlossenen Servo-Umrichter über den gemeinsamen Gleichspannungs-Zwischenkreis-Bus mit der erforderlichen Leistung.

Die Servo-Umrichter Single und Double Drive liefern die zur Positionsregelung der angeschlossenen Servo-Motoren erforderlichen Phasenströme. Entsprechend den

EIO0000001504.00

unterschiedlichen Anforderungen an die einzelnen Servo-Achsen der Applikation, sind die Single- und Double Drives in unterschiedlichen Stromklassen verfügbar.

Der Lexium LXM62 vereinfacht die Verdrahtung aller Geräte in Bezug auf Erstinstallation und Servicefall. Dies gilt auch für die Verkabelung der Schaltschrankgeräte ins Feld. Hierbei sind alle von außen anschließbaren Steckverbinder (Netzeingang, Zwischenkreis, 24 Vdc-Versorgung, SERCOS, Motor, Encoder, E/As, E/A-Versorgung, Ready und Inverter Enable) so ausgeführt, dass eine schnelle, einfache und werkzeuglose Konfigurierung am Gerät realisiert werden kann.

3.5 SH3 Servomotor

Die Servomotoren erfüllen höchste Ansprüche an Dynamik und Genauigkeit. Fünf Flanschgrößen mit unterschiedlichen Drehmomentabstufungen bieten für viele Anwendungen die richtige Antriebslösung.

hochdynamische AC Servomotoren

Durch das niedrige Eigenträgheitsmoment und die hohe Überlastbarkeit erfüllt der SH3 Motor die Anforderungen, bezüglich Genauigkeit, Dynamik und Wirtschaftlichkeit.

Die SH3 Motoren sind in fünf verschiedenen Flanschgrößen erhältlich:

- SH3-055
- SH3-070
- SH3-100
- SH3-140
- SH3-205

Die Highlights:

- entwickelt für hohe Dynamik und Genauigkeit
- Einzelzahnwicklung
- geringe Baugröße
- hohe Leistungsdichte
- geringes Eigenträgheitsmoment
- hohe Überlastbarkeit
- niedriges Rastmoment

3.6 Typenschlüssel

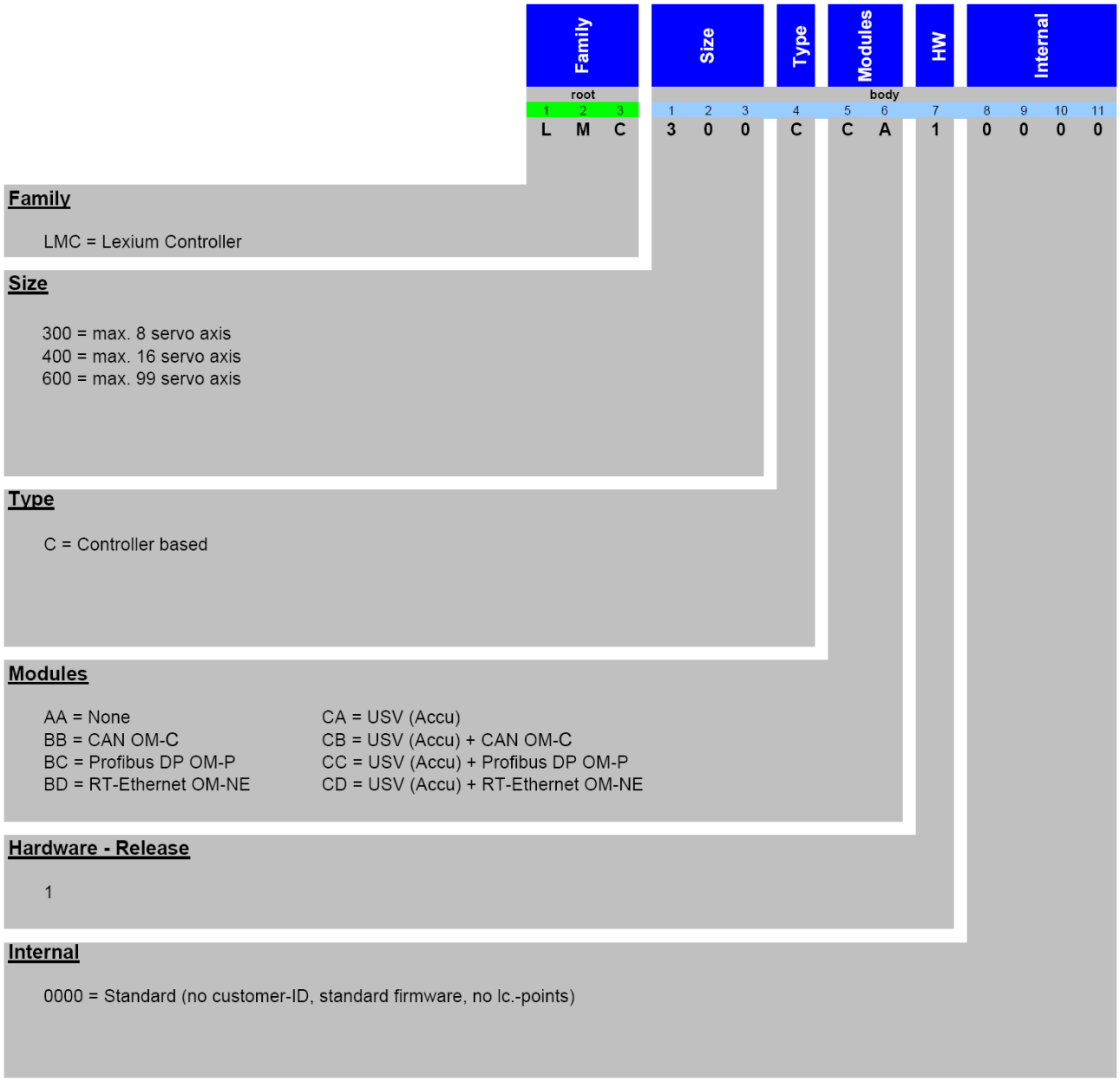
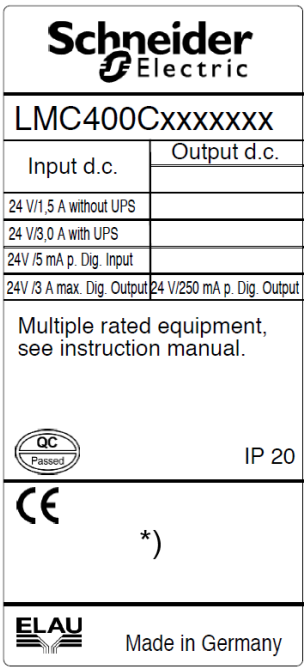


Bild 3-2: Typenschlüssel LMC 300/400/600 C

EIO0000001504.00

3.7 Beschreibung des Typenschilds

Das technische Typenschild des Logic Motion Controller Drive befindet sich auf der Gehäuseseite.



Beschriftung	Bedeutung
LMC400Cxxxxxx	Gerätetyp und Unicode
Input d.c.	Digitale Eingänge/ Eingangsspannung und -strom (je Eingang)
Output d.c.	Digitale Ausgänge/ Ausgangsspannung und Nennstrom (je Ausgang)
IP 20	Schutzklasse
CE (Symbol)	CE Kennzeichnung
*)	In diesem Feld sind die Symbole der Zertifizierungen abgebildet

Tabelle 3-1: Erklärung zum Typenschild

Das logistische Typenschild des Logic Motion Controller Drive befindet sich auf der oberen Gehäuseseite.

Beschriftung	Bedeutung
LMC400CCABA00	Gerätetyp und Unicode
907156.0010	Seriennummer
RS:02	Hardware-Revisionsstand
DOM	Herstellungsdatum

Tabelle 3-2: Erklärung zum Typenschild

4 Anzeigen und Bedienelemente

4.1 Anzeigen des Controllers

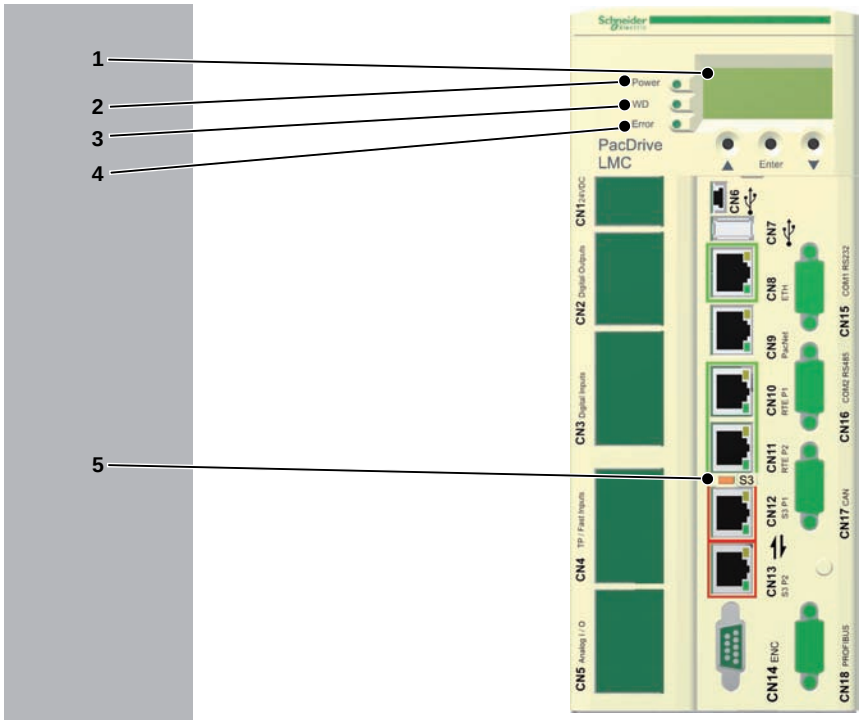
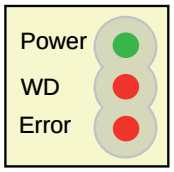


Bild 4-1: Bedieneinheit des LMC X00 C am Beispiel des LMC 400 C

1	4-zeiliges LCD-Display
2	Power LED
3	WD LED
4	Error LED
5	S3 LED



Ist die Bedienklappe des Controllers geschlossen, sehen Sie 3 senkrecht angeordnete LEDs, die verschiedene Betriebs- oder Fehlerzustände signalisieren:

- Power
- WD (Watchdog-Anzeige)
- Error (Fehler-Anzeige)
- -

EIO0000001504.00

4.1.1 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD)

Zusätzlich zu den LED-Anzeigen erhalten Sie durch das 4-zeilige Liquid Crystal Display (LCD) weitere Informationen über den Betriebsstatus des Controllers.

Zeile 1	Controllertyp und aktuell verwendete Firmware-Version
Zeile 2	aktuelle IP-Adresse des Controllers
Zeile 3	-
Zeile 4	PFPGA-Version/PIC-Version/BIOS-Version

Funktion der Menütasten

Unter dem Liquid Crystal Display (LCD) befinden sich drei Menütasten, mit denen Sie das Menü öffnen und im Menü navigieren können. Nähere Informationen zu den Menütasten erhalten Sie im Kapitel Menütasten. (siehe 4.2.1 Menütasten LMC 300/400/600 C) Die Menütasten haben folgende Funktionen:

zuerst ▼ und dann gleichzeitig Enter	damit gelangen Sie in das Menü
▲	Cursor nach oben
▼	Cursor nach unten
Enter	Menüpunkt öffnen
zuerst ▲ und dann gleichzeitig Enter	im Menü eine Ebene höher

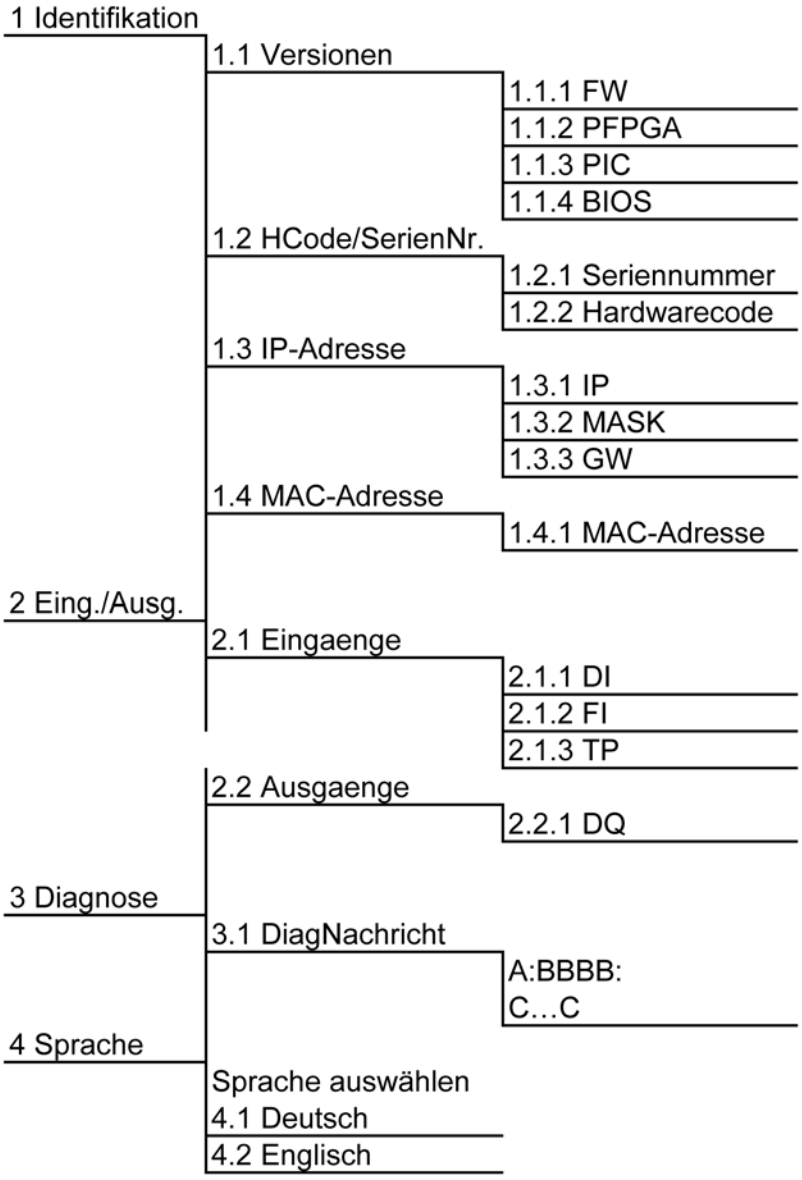


Bild 4-2: Menüführung

Beschreibung der Menüführung

Im Untermenü "Versionen" erhalten Sie einen Überblick über die installierten Versionen von Software und Hardware auf dem Controller.

FW	aktuell verwendete Firmwareversion
PFPGA	Version der PacDrive FPGA Software
PIC	Version der PIC Firmware
BIOS	BIOS-Version

Im Untermenü "HCode/SerienNr." wird die Seriennummer und der Hardwarecode angezeigt. Die Seriennummer ist eine eindeutige Nummer, mit welcher der Controller identifiziert werden kann. Der Hardwarecode gibt den Revisionsstand wieder.

Seriennummer	Seriennummer des Controllers
Hardwarecode	Hardwarecode des Controllers

Im Untermenü "IP-Adresse" wird die IP-Adresse, die Subnetmaske und das Gateway angegeben.

IP	IP-Adresse des Controllers
MASK	Subnetmask
GW	Gateway

Im Untermenü "MAC-Adresse" wird die MAC-Adresse angegeben. Die MAC-Adresse ist eine eindeutige Adresse des Geräts zur Identifizierung des Geräts im Netzwerk.

MAC-Adresse	MAC-Adresse

Im Untermenü "Eingaenge" kann der logische Zustand jedes Einganges abgefragt werden. Die digitalen Eingänge entsprechen der Norm IEC61131-2 type 1. Touchprobes und Fast Inputs haben eine Auflösung von 10µs. Fast Inputs können genutzt werden, um einen Interrupt auszulösen.

DI	Digital Input
FI	Fast Input
TP	Touchprobe

Im Untermenü "Ausgaenge" kann der logische Zustand jedes Ausgangs abgefragt werden.

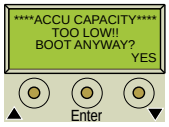
DQ	Ausgänge

Im Untermenü "DiagNachricht" werden die Diagnoseklasse, der Diagnosecode und der Diagnosetext angegeben. Jeder Diagnosemeldung wird vom System beim Einschalten eine bestimmte Diagnoseklasse zugeordnet. Der Diagnosecode ist ein Code, der eine bestimmte Diagnose verschlüsselt. Im Diagnosetext wird eine Diagnose ausführlicher beschrieben.

A: BBBB: C...C	A: Diagnoseklasse BBBB: Diagnosecode C...C: Diagnosetext

Im Untermenü "Sprache auswählen" können Sie die Sprache auf dem Display auswählen.

Sprache auswählen Deutsch Englisch	 Sprache auf dem Display ist Deutsch Sprache auf dem Display ist Englisch



Anzeige bei Bootvorgang mit leerem Akku-Pack (USV).
Drücken Sie die rechte Taste unterhalb des Displays, um den Bootvorgang fortzusetzen und das Laden des Akku-Packs zu starten.

4.1.2 Power LED

Die Power LED signalisiert den Zustand der Steuerspannung und den USV Status.

AUS	Steuerspannung (24 Vdc) fehlt oder ist zu niedrig.
AN	Normalbetrieb; Steuerspannung im normalen Bereich
Blinkt	USV aktiv

4.1.3 Watchdog LED

Die WD (Watchdog LED) des Watchdog-Hardwaremoduls dient zur Überwachung des Controllers.

LED Status	Bedeutung
AUS	Normalbetrieb
AN	**Ein fataler Fehler wurde entdeckt.** ► reset-Taster drücken, um Controller zurückzusetzen und neu zu booten.

Ein „Fataler Fehler“ ist ein schweres Hardwareproblem oder ein unerwartet schweres Softwareproblem. Bei Auftreten eines „Fatalen Fehlers“ wird/werden

Fataler Fehler

- die CPU gestoppt,
- die Optionsmodule zurückgesetzt,
- die Ausgänge zurückgesetzt und
- die wd (Watchdog) Relaisausgänge geöffnet.

4.1.4 Error LED

Die Error LED (Fehler LED) dient zur Fehleranzeige. Die folgende Tabelle listet mögliche Anzeigezustände mit zugehöriger Fehlerbeschreibung.

LED Status	Bedeutung
AUS	Normalbetrieb
Blinkt langsam (1,7 Hz)	Fehler der Klasse 3 und 4 aktiv
Blinkt schnell (10 Hz)	Controller Bootvorgang ist beendet, letzter Bootvorgang scheiterte. Siehe Diagnosemeldung 209 „letzter Bootvorgang scheiterte“. Controller hat einen Minimalboot durchgeführt.
Blinkt abwechselnd schnell/ langsam	Firmwaredownload via SERCOS aktiv
AN	Beim aktuellen Bootvorgang kam es zu einem schweren Fehler.

Die Error LED wird nach dem Starten des BIOS eingeschaltet. Nach dem Laden des Betriebssystems, der Anwenderkonfiguration, der Anwenderparameter, des IEC-Programms und dem erfolgreichen Start des IEC-Programms wird die Error LED wieder ausgeschaltet. Der Bootvorgang ist damit beendet.

4.1.5 S3 LED

LED Farbe	LED Status	Bedeutung	Instruktionen/Informationen für den Benutzer	Anmerkung
	Aus	Keine SERCOS III Kommunikation	-	-
	Orange	Das Gerät befindet sich in einer Kommunikationsphase CP0 bis einschließlich CP3	-	SERC3.State = 0..3
	Grün	SERCOS III Kommunikation in Kommunikationsphase CP4 ohne Fehler	-	SERC3.State = 4
	Rot	Kommunikationsfehler	Reset Bedingung: ■ DiagQuit	SERC3.State = 11

4.1.6 Status-LED Ethernet

Der Ethernet-Anschluss verfügt über 2 LEDs. Eine LED ist grün, die andere LED ist gelb.

LED	Status	Bedeutung
grün	an	Verbindung hergestellt
grün	blinkt	Datenverkehr
grün	aus	keine Verbindung, z. B. kein Kabel angeschlossen oder das verbundene Gerät hat keine Spannungsversorgung
gelb	an	1 GBit-Verbindung
gelb	an	100 MBit-Verbindung
gelb	aus	10 MBit-Verbindung

4.1.7 Status-LED SERCOS III

Jeder SERCOS III - Anschluss hat zwei LEDs. Eine LED ist grün, die andere LED ist gelb.

LED	Status	Bedeutung
gelb	an	Verbindung hergestellt
gelb	aus	kein Kabel angeschlossen oder das verbundene Gerät hat keine Spannungsversorgung
grün	an	gegenwärtig Netzwerkverkehr
grün	aus	gegenwärtig kein Netzwerkverkehr

4.2 Bedienelemente des Controllers

4.2.1 Menütasten LMC 300/400/600 C

Auf der Frontseite des Controllers befinden sich drei Menütasten. Mit diesen Menütasten kann das Menü geöffnet und im Menü navigiert werden.

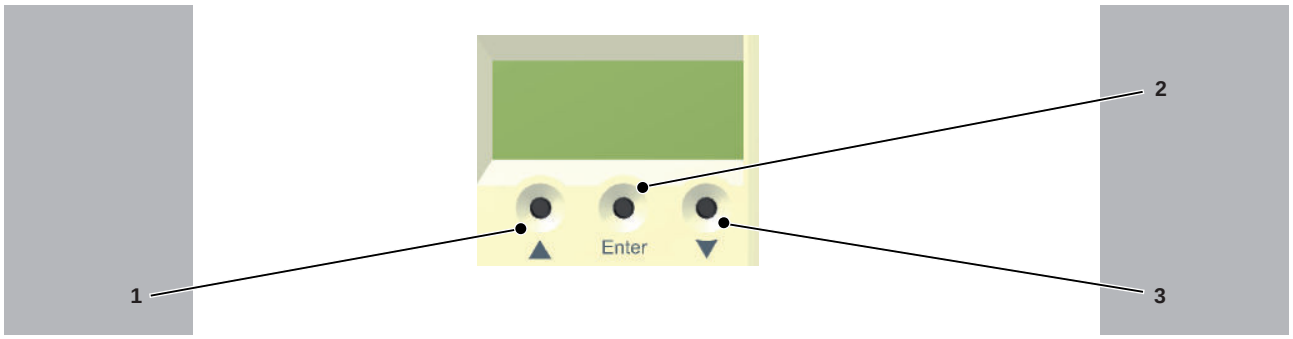
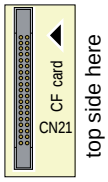


Bild 4-3: Übersicht Menütasten

1	Pfeiltaste nach oben
2	Enter-Taste
3	Pfeiltaste nach unten

4.2.2 CompactFlash™ Karten Einschubfach

Das CompactFlash™ Karten Einschubfach befindet sich unter der Bedienklappe des Controllers.



Der CompactFlash™ Karten Einschub ist die Aufnahme für den permanenten Datenspeicher (CF™ Karte) des Controllers.

So tauschen Sie die Compact Flash™ Karte im Servicefall aus:

- ► Controller ausschalten.
- ► CF™ Karte mit Daumen und Zeigefinger greifen und aus dem Schacht ziehen.
- ► Zum Einsetzen, die CF™ Karte vorsichtig auf die Führungsschiene setzen und in das Gerät schieben.
- ► Unter leichtem Druck Karte bis zum Anschlag eindrücken.

4.2.3 on/off-Taster

Die on/off-Taster befinden sich unter der Bedienklappe des Controllers.

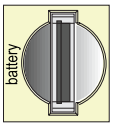
- ▪ Anlage vor dem Abschalten auf eine sichere Position fahren.
- ► Drücken Sie diesen Taster, um den ausgeschalteten, komplett verkabelten und mit dem Stromnetz verbundenen Controller einzuschalten.
- ► Drücken Sie diesen Taster bei laufendem System, um den Controller auszuschalten.

4.2.4 reset Taster

Der reset Taster befindet sich unter der Bedienklappe des Controllers.

- ▪ Anlage vor dem Rücksetzen auf eine sichere Position fahren.
- ► Taster drücken, um den Controller zurückzusetzen und neu zu booten.

4.2.5 Batteriefach



Das Batteriefach befindet sich unter der Bedienklappe des Controllers. Die Batterie des Controllers puffert Daten (Bios, NVRAM, Uhrzeit, etc.) der Steuerung.

Wartungsintervall

Das Wartungsintervall für den Austausch der Batterie beträgt 5 Jahre. Tauschen Sie die Batterie nach Ablauf dieses Zeitraums. Überpüfen oder tauschen Sie die Batterie, wenn Sie das Gerät mit gesteckter Batterie über einen längeren Zeitraum nicht betreiben.

Messung

So messen Sie die Batterie:

- ► Batterie entnehmen und anschließend manuelle Messung vornehmen.

oder

- ► Im IEC-Programm die Diagnosemeldung **„037 Batterie leer“** berücksichtigen und bei Bedarf auf einem HMI (Panel) ausgeben.
- ► Batterie spätestens drei Tage nach der erstmaligen Ausgabe der Diagnosemeldung tauschen.

So tauschen Sie die Batterie aus:

- Sie können den Batterietausch im ein- oder ausgeschalteten Zustand des Controllers vornehmen. Bei eingeschaltetem Controller kann kein Datenverlust auftreten. Im ausgeschalteten Zustand des Controllers beträgt der Zeitraum der Datenpufferung ohne Batterie ca. 30 Sekunden.

⚠ VORSICHT

EXPLOSIONSGEFAHR/FEUER DURCH FALSCHE BATTERIE

- Nur eine Batterie mit den folgenden Daten verwenden: Batterie 3V Lithium Renata Typ CR2450N.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Körperverletzung oder Geräteschaden führen.

- ► Mit einer isolierten Zange unter leichtem Zug die alte Batterie aus dem Schacht entfernen.

⚠ VORSICHT

EXPLOSIONSGEFAHR BEIM ENTFERNEN/AUSTAUSCH DER BATTERIE

- Geeignete, isolierte Zange verwenden
- Beim Austausch der Batterie Werkzeuge vewenden, die keine stromleitenden Materialien an den Berührungsstellen aufweisen.
- Batterie-Pole nicht kurzschließen.
- Batterie nicht wieder aufladen, nicht demontieren und nicht ins Feuer legen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Körperverletzung oder Geräteschaden führen.

- ► Neue Batterie vorsichtig auf die Führung setzen und unter leichtem Druck in das Gerät schieben.

5 Installation und Instandhaltung

Nehmen Sie aus Gewährleistungsgründen bei der Erstinbetriebnahme Schneider Electric Personal in Anspruch. Das Schneider Electric Personal

- kontrolliert die Ausrüstung,
- ermittelt die optimale Konfiguration
- und weist das Bedienpersonal ein.

► Bei den nachfolgenden Schritten sorgfältig vorgehen und alle beschriebenen Vorkehrungen treffen, um folgende Punkte zu vermeiden:

- Verletzungen und Materialschäden
- unsachgemäße Installation und Programmierung von Komponenten
- unsachgemäßen Betrieb von Komponenten
- Nutzung von nicht autorisierten Kabeln oder modifizierten Komponenten

5.1 Inbetriebnahme

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

5.1.1 Vorbereitung der Inbetriebnahme

ESD-Schutz

- Folgende Anweisungen zum ESD-Schutz beachten, um Beschädigungen durch elektrostatische Entladung zu vermeiden:

HINWEIS

ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG

- Keine elektrischen Anschlüsse berühren.
- Elektrostatische Aufladungen, z.B. durch geeignete Kleidung verhindern.
- Vorhandene statische Ladungen durch Berühren einer geerdeten, metallischen Fläche, wie z.B. eines geerdeten Gehäuses, abbauen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

Auspacken

So entpacken Sie das Gerät:

- Verpackung entfernen.
- Verpackungsmaterial entsprechend den lokalen Vorschriften entsorgen.

Überprüfen

So überprüfen Sie das Gerät:

- Lieferung auf Vollständigkeit überprüfen.
- Gerät auf Unversehrtheit prüfen.

⚠ WARNUNG

BESCHÄDIGTE ODER MODIFIZIERTE ANTRIEBSSYSTEME

- Beschädigte Antriebssysteme nicht montieren und nicht in Betrieb nehmen.
- Antriebssysteme nicht modifizieren.
- Defekte Geräte zurücksenden.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

- Daten anhand der Typenschilder prüfen.
- Anforderungen an den Aufstellort beachten.
- Anforderungen an die Schutzart und die EMV-Regeln beachten.
- Anschließend LMC montieren.

5.1.2 Verdrahtung des Controllers

- ► Controller beginnend mit dem Schirmanschluss anschließen.
- ► Durchgängigkeit des Schutzleitersystems überprüfen.
- ► Einwandfreie Ausführung der Abschirmung überprüfen.
- ► Kurzschlüsse und Unterbrechungen ausschließen.
- ► Festen Sitz der Klemmen und erforderliche Kabelquerschnitte überprüfen.
- ► Eine Steuerspannung von mindestens 24 Vdc überprüfen, damit die Lüfter mit der erforderlichen Leistung bis zu den angegeben Umgebungstemperaturen arbeiten.

HINWEIS
ÜBERHITZUNG DUCH HOHE UMGEBUNGSTEMPERATUREN • Bei Umgebungstemperaturen > 45 °C (113 °F) für eine zusätzliche Umwälzung der Kühlluft im Schaltschrank (externer Lüfter) sorgen. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.**

Für nähere Informationen hierzu (siehe 6.1 Umgebungsbedingungen).

✓ LMC initialisiert sich und die LEDs zeigen folgenden Zustand an:

LED-Status während Initialisierung: Power: EIN, Error: EIN, WD: EIN

LED-Status nach Initialisierung: Power: EIN, Error: BLINKT oder AUS, WD: AUS

Anschluss Erdungsschraube

Die Erdungsschraube muss mit einem Drehmoment von 1,4 Nm (12.4 lbf in) angezogen werden.

Externe USV

HINWEIS
MÖGLICHER VERLUST VON DATEN BEI AUSFALL DER SPANNUNGSVERSORGUNG • Externe USV verwenden, um Spannungsausfälle zu überbrücken. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.**

Der Controller speichert bis 25ms nach dem Verlust der Spannungsversorgung Daten. Um den Verlust von Daten zu vermeiden, sollte eine externe USV verwendet werden.

5.1.3 Vorbereitung des Schaltschranks

⚠ WARNUNG
BRENNBARE MATERIALIEN • Geräte nicht auf brennbare Materialien montieren. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.**

- ► "Hot Spot" im Schaltschrank vermeiden.

EIO0000001504.00

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH FEHLENDE ERDUNG

- Lack an den Montagestellen großflächig entfernen, bevor Sie die Geräte montieren (metallisch blank).

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► Falls erforderlich, Zusatzlüfter einbauen.
- ► Für freie Luftzufuhr zum Lüfter sorgen.
- ► Mindestens 100 mm (3.94 in.) Abstand über und unter den Geräten einhalten.

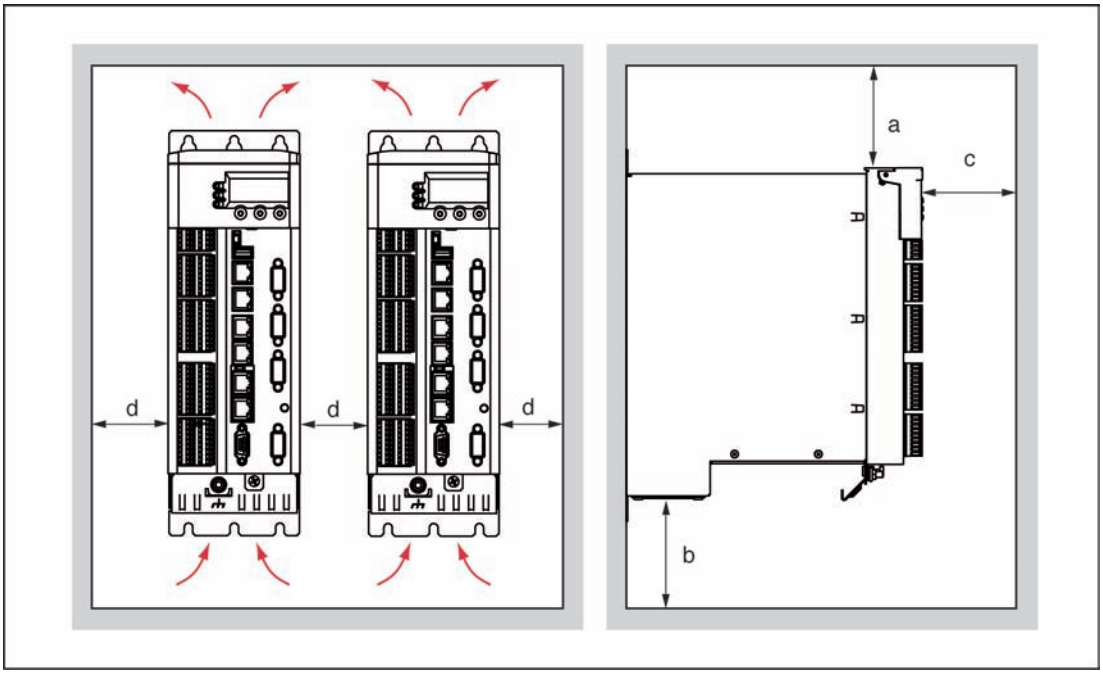


Bild 5-1: Montageabstände und Luftzirkulation

Abstand	Luftzirkulation
a ≥ 100 mm (a ≥ 4 in.)	Freiraum über dem Gerät
b ≥ 100 mm (b ≥ 4 in.)	Freiraum unter dem Gerät
c ≥ 60 mm (c ≥ 2,35 in.)	Freiraum vor dem Gerät
d ≥ 0 mm (d ≥ 0 in.)	Freiraum zwischen den Geräten für Umgebungstemperatur im Betrieb: +5 °C ... +55 °C (41 °F ... 131 °F)

5.1.4 Abschließen der Inbetriebnahme

- Sicherheitsfunktionen wie z.B. NOT-AUS-Schalter überprüfen.

So schalten Sie die Netzspannung zu:

- NOT-AUS Schalter betätigen.
- Mit einem geeigneten Messgerät die Spannungsfreiheit überprüfen.
- Netzspannung zuschalten.
- Statusanzeigen auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
- NOT-AUS Schalter lösen und EIN Schalter betätigen.

So verfahren Sie die Achse:

- Zum ersten Verfahren der Achse geprüftes Anwenderprogramm verwenden, das die folgenden Bewegungen/Funktionen abdeckt:
  - die korrekte Drehrichtung der Achse,
  - die korrekte Einstellung der Endschalter und
  - den Bremsweg in beide Richtungen zu überprüfen.

So übertragen Sie die Konfiguration und das Programm:

- Projekt mit Automatisierungs-Toolkit SoMachine Motion EPAS auf den PacDrive Controller übertragen.

⚠ WARNUNG

GEFAHRBRINGENDE BEWEGUNGEN

- Überprüfen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Alle Werkzeuge, losen Teile und sonstige Hilfsmittel, die nicht zur Achse/ Maschine/Anlage gehören, aus dem Bewegungsbereich entfernen.
- Arbeitsmaschine erst nach dem erfolgreichen Abschluss des Funktionstests koppeln.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Echtzeituhr einstellen

Die Echtzeituhr ist bei Auslieferung des Gerät nicht eingestellt. Sommer- und Winterzeit wird vom Gerät nicht berücksichtigt. Wird die Echtzeituhr nicht eingestellt, so sind die Zeit- und Datumsangeben im Meldungsloger nicht korrekt. Stellen sie sicher, dass die Echtzeituhr korrekt eingestellt wird.

5.1.5 Durchführen des Funktionstests

- Geräte und Verkabelung nochmals prüfen.
- Falls noch nicht geschehen, Netzspannung zuschalten.
- Funktionstest mit Hilfe einer Checkliste der Achs-/Maschinen-/Anlagenfunktionen durchführen.
- Anlage lt. Bedienungsanleitung (Maschinenhersteller und Servoverstärker) weiter in Betrieb nehmen.

5.2 Konfiguration, Referenzierung und Programmierung

Die Anpassung des PacDrive Systems an ihre Aufgabe erfolgt mit dem Automatisierungs Toolkit SoMachine Motion EPAS. In SoMachine Motion EPAS wird das System nach IEC 61131-3 konfiguriert und programmiert.

HINWEIS
FEHLERHAFTE PROGRAMMÄNDERUNGEN • Programmänderungen nur von geschultem Personal mit detailierten Kenntnissen des Systems vornehmen lassen. • Programmänderungen nur von Ihrem Maschinenlieferanten oder von Schneider Mitarbeitern vornehmen lassen. • Schneider haftet nicht für Schäden durch eigenmächtige Programmänderungen. **Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.**

5.3 Diagnose

5.3.1 Minimalboot des Controllers

Führen Sie einen Minimalboot durch, wenn es aufgrund eines Anwendungsfehlers zu einem schweren Bootfehler kommt. Beim Minimalboot wird die Applikation nicht geladen.

So führen Sie einen Minimalboot aus:

- ► Controller durch Drücken des Reset-Tasters booten.
  - ✓ Der Controller startet, die err - Fehleranzeige leuchtet auf.
- ► Reset-Taster erneut drücken, während die voreingestellte IP-Adresse am Display angezeigt wird.
  - ✓ Nach dem Bootvorgang blinkt der Controller schnell (10 Hz) und signalisiert damit den Minimalboot.

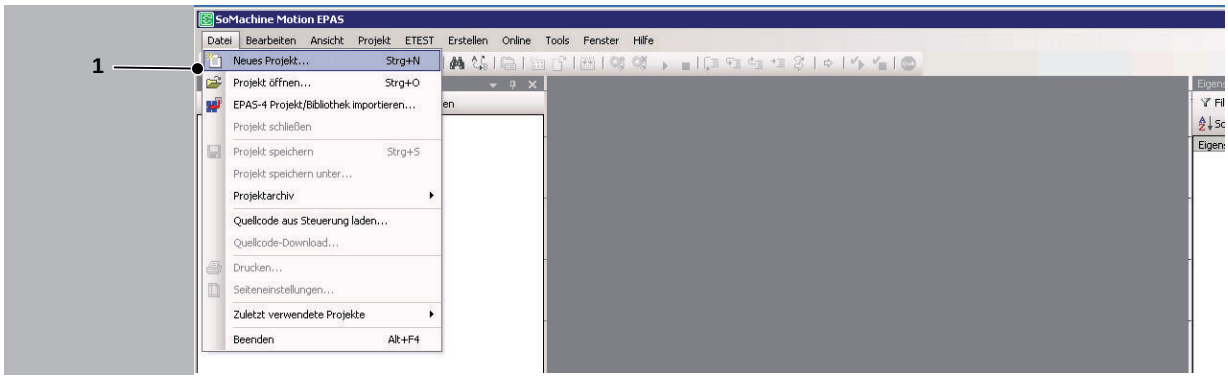
Der Controller führt automatisch einen Minimalboot durch, wenn

- ein Spannungseinbruch der Steuerspannung beim Starten des Controllers auftritt, während die „err“ Fehleranzeige leuchtet.
- ein Reset des Controllers ausgelöst wird.
- ein schwerer Fehler auftritt (Speicheraufruf kann nicht ausgeführt werden).

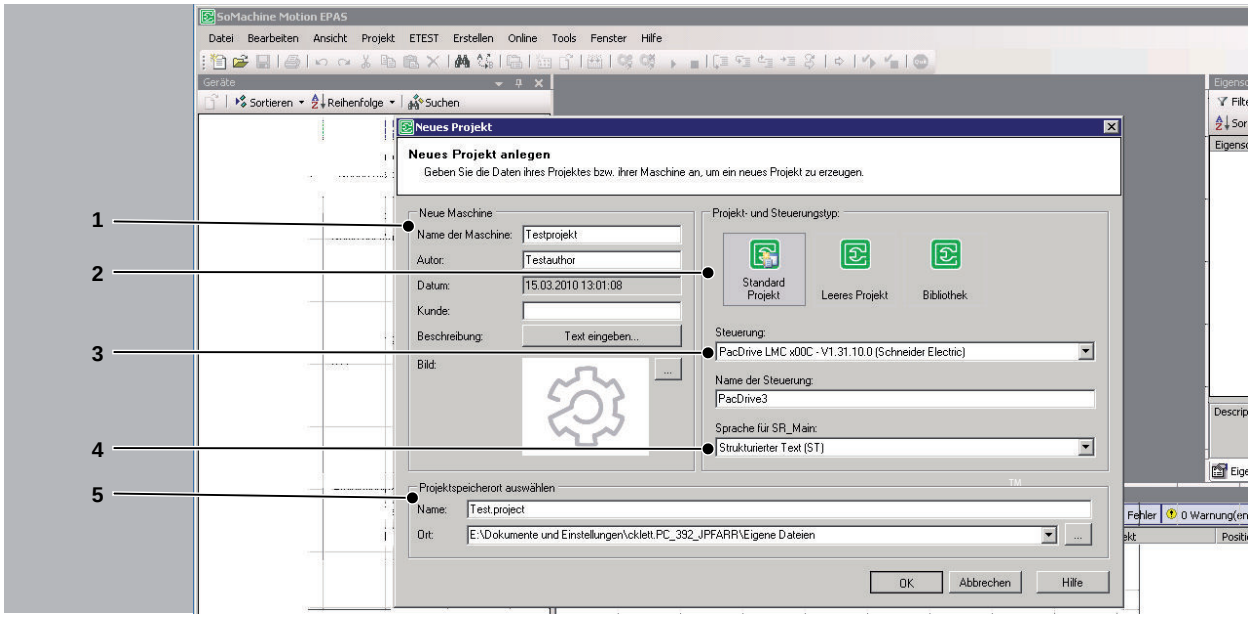
5.3.2 Verbindung zum Controller

So verbinden Sie den (Service)-PC (SoMachine Motion EPAS) mit dem Controller:

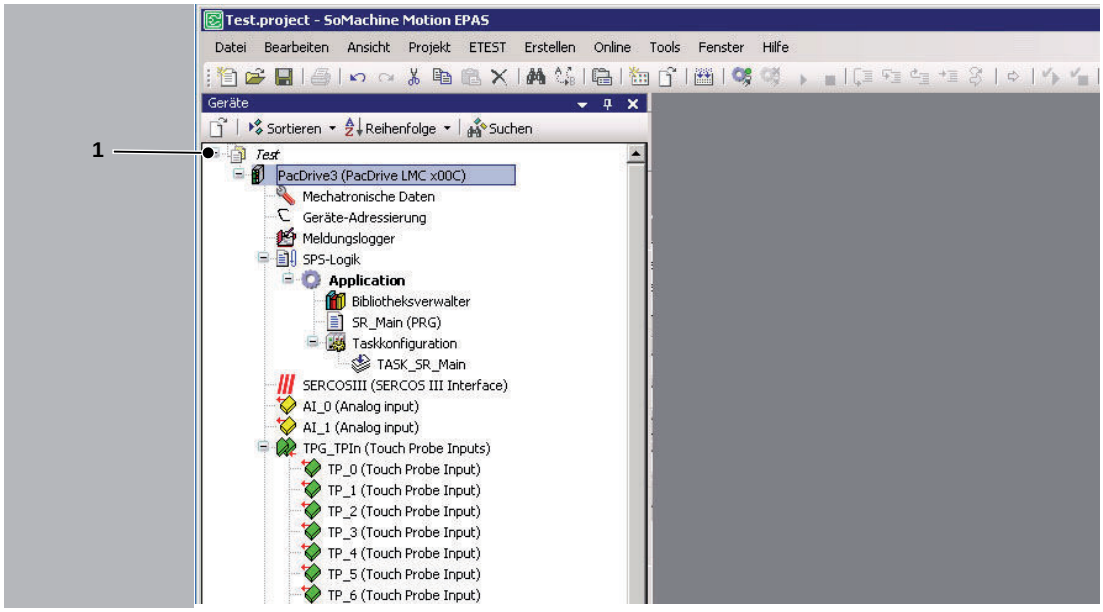
- SoMachine Motion EPAS starten.
- Über **Datei > Neues Projekt** (1) ein neues Projekt anlegen.



- Projektnamen vergeben (1).
- **Standard Projekt** (2) auswählen.
- **PacDrive LMC x00 - V.XXX (Schneider Electric)** auswählen (3).
- Als Sprache für SR_Main **Strukturierter Text** auswählen (4).
- Projektspeicherort auswählen (5).
- Anschließend mit **OK** bestätigen..

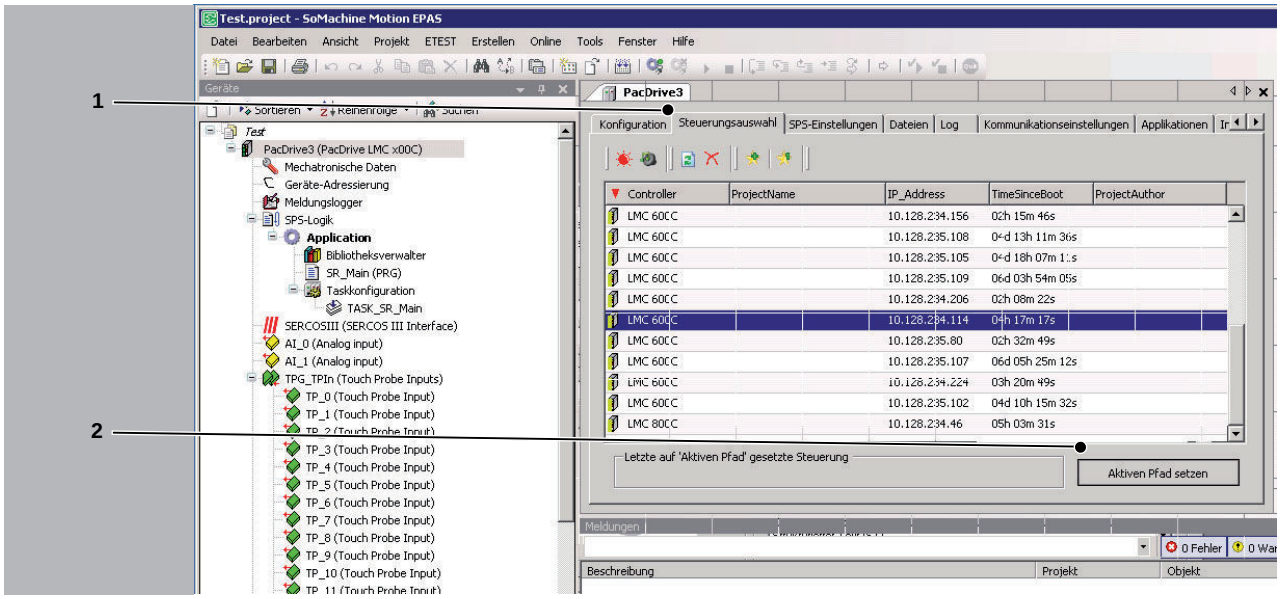


- Das **Device (PacDrive LMC x00C)** (1) im Gerätefenster am linken Bildschirmrand doppelklicken.



✓ Das Device-Fenster öffnet sich.

- ▸ Im TAB **Steuerungsauswahl** Ihren Controller anhand der IP Adresse identifizieren **(1)** und durch einmaliges Anklicken auswählen.
- ▸ **Akitven Pfad setzen** **(2)** klicken.



✓ Ihr Controller erscheint nun **fett** in der Steuerungsauswahl. Sie haben erfolgreich eine Verbindung zum Controller hergestellt.

Hilfe im Problemfall:

✕ Keine Verbindung zum Controller möglich

- ▸ Kommunikationseinstellungen überprüfen.

So überprüfen Sie die Kommunikationseinstellungen:

- ▸ Im Reiter **Steuerungsauswahl** des Device-Fensters den Controller rechtsklicken.
- ▸ Im Kontextmenu **Kommunikationseinstellungen bearbeiten** auswählen.
- ▸ **IP-Adresse**, **Subnetzmaske** und **Gateway** überprüfen.

5.3.3 Flash-Disk des Controllers überprüfen

So überprüfen Sie, ob die Flash-Disk des Controllers voll ist.

- Es ist eine Verbindung zwischen dem (Service-)-PC (SoMachine Motion EPAS) und dem Controller hergestellt.
- ▶ Im Device-Fenster des betroffenen Controllers den Reiter **Konfiguration** auswählen.
- ▶ Den Ordner **Memory & Disks** ausklappen.
- ▶ Anhand der Werte RamDiskSize und RamDiskFree die Speicherbelegung prüfen.

Hilfe im Problemfall:

✕ Flash-Disk ist voll
- ▶ Das **Device (PacDrive LMC x00C)** im Gerätefenster am linken Bildschirmrand doppelklicken.
- ▶ Im Device-Fenster den TAB **Dateien** durch Anklicken auswählen.
- ▶ Im rechten Teil des TABs ("Laufzeit") die Dateien markieren, die gelöscht werden sollen.
- ▶ Die ausgewählten Dateien durch Klicken auf das Icon Element löschen löschen.
- ▶ Wenn nötig, Flash Disk in dem Controller gegen eine Flash-Disk mit größerer Speicherkapazität tauschen.

5.3.4 Beispiel einer Diagnosemeldung

Diagnosemeldung:

8121 Bremswiderstandstemperatur zu hoch

Erklärung:

- Diagnosemessage: Bremswiderstandstemperatur zu hoch
- Offset: 8
- Diagnoseklasse: 121
- Diagnosecode: 121
- Reaktion: B

Der Bremswiderstand ist überlastet.

- Der Antrieb ist falsch dimensioniert.
- ▶ Antriebsauslegung überprüfen.

- Hardwarefehler: Der Bremswiderstand bzw. die Ansteuerung ist defekt.
- ▶ Mit Kundendienst in Verbindung setzen.

Detaillierte Angaben zu den Diagnosecodes finden Sie in der Online Hilfe des Automation Toolkits SoMachine Motion EPAS oder des **PD-Diagnostic** Tools.

5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV

⚠ WARNUNG

RISIKO VON ELEKTROMAGNETISCHEN STÖRUNGEN VON SIGNALEN UND GERÄTEN

- Korrekte Ausführung der EMV-Maßnahmen überprüfen, um unvorhergesehene Gerätereaktionen durch gestörte Signale zu verhindern.

Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Schaltschrankaufbau

Voraussetzung für die Einhaltung der angegebenen Grenzwerte ist ein EMV-gerechter Aufbau. Beachten Sie die folgenden Vorgaben:

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Verzinkte oder verchromte Montageplatten verwenden, metallische Teile großflächig verbinden, an Auflageflächen Lackschicht entfernen.	Gute Leitfähigkeit durch flächigen Kontakt
Schaltschrank, Tür und Montageplatte über Erdungsbänder oder Erdungsleitungen mit Querschnitt über 10 mm^2 (AWG 6) erden.	Emission verringern.
Schalteinrichtungen wie Schütze, Relais oder Magnetventile mit Entstörkombinationen oder Funkenlöschgliedern ergänzen (z. B. Dioden, Varistoren, RC-Glieder).	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Leistungs- und Steuerungskomponenten getrennt montieren.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.

Geschirmte Leitungen

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Kabelschirme flächig auflegen, Kabelschellen und Erdungsbänder verwenden.	Emission verringern.
Den Schirm aller geschirmten Leitungen am Schaltschrankaustritt über Kabelschellen großflächig mit Montageplatte verbinden.	Emission verringern.
Schirme von digitalen Signalleitungen beidseitig großflächig oder über leitfähige Stecker-Gehäuse erden.	Störeinwirkung auf Signalleitungen verringern, Emissionen verringern.
Schirm von analogen Signalleitungen direkt am Gerät (Signaleingang) erden, am anderen Kabelende den Schirm isolieren oder über einen Kondensator erden, z.B. 10 nF.	Erdschleifen durch niederfrequente Störungen verringern.
Nur geschirmte Motorkabel mit Kupfergeflecht und mindestens 85% Überdeckung verwenden, Schirm beidseitig großflächig erden.	Störströme gezielt ableiten, Emissionen verringern.

Kabelverlegung

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Feldbuskabel und Signalleitungen nicht zusammen mit Leitungen für Gleich- und Wechselspannung über 60 V in einem Kabelkanal verlegen (Feldbuskabel können mit Signal- und Analogleitungen in einem Kanal verlegt werden). Empfehlung: Verlegung in getrennten Kabelkanälen mit mindestens 20 cm (7.84 in.) Abstand.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Kabel so kurz wie möglich halten. Keine unnötigen Kabelschleifen einbauen, kurze Kabelführung vom zentralen Erdungspunkt im Schaltschrank zum außenliegenden Erdungsanschluss.	Kapazitive und induktive Störeinkopplungen verringern.
Potentialausgleichsleiter einsetzen bei: • großflächiger Installation • unterschiedlicher Spannungseinspeisung • gebäudeübergreifender Vernetzung	Strom auf Kabelschirm verringern, Emissionen verringern.

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Feinadrige Potentialausgleichsleiter verwenden.	Ableiten hochfrequenter Störströme.
Wenn Motor und Maschine nicht leitend verbunden sind, z. B. durch isolierten Flansch oder nicht flächige Verbindung, muss der Motor über Erdungsleitung > 10 mm^2 (AWG 6) oder Erdungsband geerdet werden.	Emissionen verringern, Störfestigkeit erhöhen.
Verwenden Sie Twisted Pair für 24 Vdc Signale.	Störeinwirkung auf Signalkabel verringern, Emissionen verringern.

Spannungsversorgung

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Produkt an Netz mit geerdetem Sternpunkt betreiben.	Wirkung des Netzfilters ermöglichen.
Schutzschaltung bei Risiko von Überspannung.	Risiko von Schäden durch Überspannungen verringern.

Motor- und Encoderkabel

Aus EMV-Sicht sind Motorkabel und Encoderkabel besonders kritisch. Verwenden Sie nur vorkonfektionierte Kabel oder Kabel mit den vorgeschriebenen Eigenschaften und beachten Sie die folgenden Maßnahmen zur EMV.

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Keine Schaltelemente in Motorkabel oder Encoderkabel einbauen.	Störeinkopplung verringern.
Motorkabel mit mindestens 20 cm (7.84 in.) Abstand zu Signalkabel verlegen oder Schirmbleche zwischen Motorkabel und Signalkabel einsetzen.	Gegenseitige Störeinkopplung verringern.
Bei langen Leitungen Potentialausgleichsleitungen einsetzen.	Strom auf Kabelschirm verringern.
Motorkabel und Encoderkabel ohne Trennstelle verlegen. [1)]	Störstrahlung verringern.
[1)] Wenn ein Kabel für die Installation durchtrennt werden muss, müssen an der Trennstelle die Kabel mit Schirmverbindungen und Metallgehäuse verbunden werden.	

Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der EMV

Je nach Anwendungsfall kann durch folgende Maßnahmen ein EMV-kompatibler Aufbau erzielt werden:

Maßnahmen zur EMV	Ziel
Vorschalten von Netzdrosseln	Reduzierung der Netzoberschwingungen, Verlängerung der Produktlebensdauer.
Vorschalten externer Netzfilter	Verbesserung der EMV Grenzwerte.
Besonders EMV-gerechter Aufbau, z.B. in einem geschlossenen Schaltschrank mit 15 dB Dämpfung der abgestrahlten Störungen	Verbesserung der EMV Grenzwerte.

5.5 Wartung, Reparatur, Reinigung

► Folgende Anweisungen beachten, bevor Sie Wartungen am Gerät durchführen:

So schalten Sie die Anlage spannnungsfrei:

► Hauptschalter in "AUS-Position" bringen.
► Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern.
► Nach dem Ausschalten 15 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
► Prüfen, ob die Zwischenkreis LED an allen im Achsverbund befindlichen Komponenten erloschen ist.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Zwischenkreis mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit (< 42,4 Vdc) überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

► DC+ zu PE und DC- zu PE mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Hilfe im Problemfall:

✕ Zwischenkreis entlädt sich nicht komplett.
► Komponente nicht reparieren oder in Betrieb nehmen.
► Schneider Electric Ansprechpartner kontaktieren.

5.5.1 Reparatur

So gehen Sie im Reparaturfall vor:

► Schneider Electric Kundendienst (siehe 8.1 Kontaktadressen) kontaktieren.

5.5.2 Reinigung

So reinigen Sie den Controller:

- ▶ Controller spannungsfrei schalten.
- ▶ Controller ausbauen.

Es ist nicht möglich, alle momentan und in Zukunft verwendeten Materialien der Schneider Electric Produktpalette im Vorfeld auf die Verträglichkeit mit den am Markt erhältlichen Reinigungsmitteln zu testen.

HINWEIS

BESCHÄDIGUNG DURCH REINIGUNGSMITTEL

- Vor der Verwendung eines Reinigungsmittels, erst einen Verträglichkeitstest von Reinigungsmittel und betroffener Komponente durchführen.
- Keine alkalischen Reinigungsmittel verwenden, da Polycarbonate ihre Festigkeit verlieren können, wenn Sie mit diesen in Berührung kommen.
- Keine chloridhaltigen Reinigungsmittel verwenden, da diese den Edelstahl und insbesondere die Schweißnähte korrodieren und die Festigkeit der Mechanik vermindern.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

Für nähere Informationen zu der Materialbeschaffenheit Ihrer Komponente (siehe 6.3 Mechanische und elektrische Daten).

- ▶ Controller anschließend mit trockener Preßluft (maximal 1 bar (14.5 PSI)) ausblasen.

5.6 Ersatzteilhaltung

- ▶ Die wichtigsten Komponenten auf Vorrat halten, um die ständige Funktion und Einsatzbereitschaft der Ausrüstung zu ermöglichen.
- ▶ Nur Teile mit gleicher Hardwarekonfiguration tauschen, um die Kompatibilität zu gewährleisten.
- ▶ Geben Sie bei einer Ersatzteilbestellung folgende Daten an:

Unicode:	z.B. LMC400CAABA00
Hardware Revision:	z.B. RS:02

Sie finden diese Angaben auf dem logistischen Typenschild.

EIO0000001504.00

5.7 Geräte-, Teile- oder Kabeltausch

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Elektrische Komponenten nur mit angeschlossenem Schutzleiter betreiben.
- Nach der Installation, den festen Anschluss des Schutzleiters an allen elektrischen Geräten, entsprechend dem Anschlussplan, überprüfen.
- Vor Einschalten eines Gerätes, spannungsführende Teile sicher abdecken, um ein Berühren zu verhindern.
- Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.
- Schutz gegen indirektes Berühren anbringen (EN 50178:1997, Abschnitt 5.3.2).
- Steckverbinder der Kabel und Steckklemmen am Gerät nur in spannungslosem Zustand der Anlage zusammenfügen oder trennen.
- Unbenutzte Adern an beiden Enden des Motorkabels isolieren, da Wechselspannungen im Motorkabel auf unbenutzte Adern überkoppeln können.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

So schalten Sie die Anlage spannnungsfrei:

- ► Hauptschalter in "AUS-Position" bringen.
- ► Hauptschalter gegen Wiedereinschalten sichern.
- ► Nach dem Ausschalten 15 Minuten warten, damit sich der Zwischenkreis entladen kann.
- ► Prüfen, ob die Zwischenkreis LED an allen im Achsverbund befindlichen Komponenten erloschen ist.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG, EXPLOSION ODER LICHTBOGEN

- Zwischenkreis mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit (< 42,4 Vdc) überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► DC+ zu PE und DC- zu PE mit einem geeigneten Messgerät auf Spannungsfreiheit überprüfen, bevor Sie Arbeiten am Gerät durchführen.

Hilfe im Problemfall:

- ✕ Zwischenkreis entlädt sich nicht komplett.
- ► Komponente nicht reparieren oder in Betrieb nehmen.
- ► Schneider Electric Ansprechpartner kontaktieren.

5.7.1 Gerätetausch

HINWEIS

UNSACHGEMÄß DURCHGEFÜHRTER AUSTAUSCH / INBETRIEBNAHME

- Steuerung bei Inbetriebnahme oder Austausch verschlossen lassen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Geräteschaden führen.

- ► Beim Austausch der Steuerung, zusätzlich zu den folgenden Anweisungen, die Angaben des Maschinenherstellers beachten.
- ► Anschlussleitungen von dem Controller trennen.
- ► Schrauben an der Gehäuseober- und unterseite lösen.
- ► Controller herausnehmen und als Ganzes austauschen.
- ► Neuen Controller einbauen und Schrauben anziehen.
- ► Controller entsprechend dem Maschinenschaltplan anschließen.

⚠ GEFAHR

FALSCHE BELEGUNG NEUER KABEL

- Falls Sie keine vorkonfektionierten Kabel verwenden, die Belegung neuer Kabel auf Übereinstimmung mit dem Anschlussplan des Maschinenherstellers überprüfen.

Nichtbeachten dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

- ► Nach dem Austausch des Controllers wie bei der Erstinbetriebnahme verfahren.

So führen Sie die Inbetriebnahme durch:

- ► Anwenderprojekt mit einem PC, auf dem das Automatisierungs-Toolkit SoMachine Motion EPAS installiert ist, neu einspielen.

oder

- ► Die bereits verwendete CompactFlash Karte der Steuerung, der repariert werden muss, entnehmen und in die neue Steuerung einstecken.
- ► Sicherstellen, dass die Karte funktionstüchtig ist.
- ► Defekten PacDrive Steuerung in einer geeigneten Transportverpackung verstauen.
- ► Anlage erneut in Betrieb setzen.

5.8 Fast Device Replacement

5.8.1 Einführung

Mit Hilfe des Fast Device Replacement können Lexium 62-, Lexium 52- und ILM-Geräte ausgetauscht werden. die in der Konfiguration eines SoMachine Motion-Projektes auf der Steuerung enthalten sind. Zunächst müssen in SoMachine Motion bestimmte Parameter eingestellt werden. Angaben dazu entnehmen Sie der Online-Hilfe von SoMachine Motion. Daraufhin müssen Sie am Display des Controllers bestimmte Einstellungen vornehmen, die nachfolgend beschrieben sind. Der FDR-Display-Mechanismus gibt Ihnen die Möglichkeit, manuell in die Zuordnung zwischen logischen Geräten in der Steuerungskonfiguration (SoMachine Motion EPAS) und den physikalisch angeschlossenen Geräten einzugreifen.

5.8.2 Verwendung

Fehler bei der manuellen Gerätezuordnung erkannt

Werden gleichzeitig zwei oder mehr Geräte gleichen Typs (oder ein Double Drive) ausgetauscht, ist es möglich, dass Ihnen bei der manuellen Zuordnung der logischen Geräte zu den physikalisch angeschlossenen Geräten ein Fehler unterläuft.

⚠ WARNUNG

UNBEABSICHTIGTER BETRIEBSZUSTAND DES GERÄTES

- Stellen Sie sicher, dass die Zuordnung der logischen Geräte zu den physikalisch angeschlossenen Geräten exakt der Geräte-Zuordnung vor dem Geräteaustausch entspricht.
- Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Anlage, dass die programmierte Logik die korrekten physikalischen Antriebe steuert.

Nichtbeachten dieser Anweisungen kann zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen.

Unterschiedliche Gerätetypen

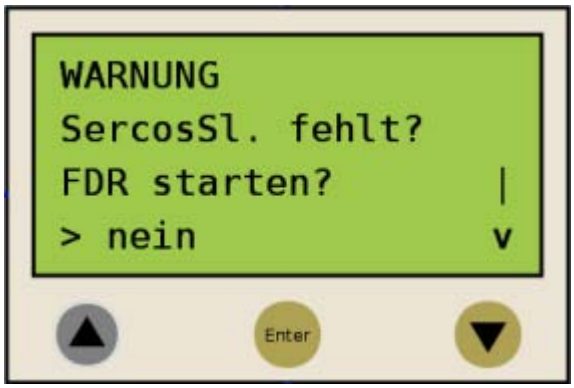
Der FDR-Display-Mechanismus berücksichtigt nicht den Gerätetyp von physikalischen Geräten.

Wenn der Typ des logischen Gerätes **nicht** dem Typ des zugeordneten physikalischen Gerätes entspricht, ist eine Gerätezuordnung über den FDR-Display-Mechanismus zwar möglich, führt jedoch beim SERCOS-Phasenhochlauf zu einem Fehler (8501 SERCOS Teilnehmer nicht gefunden). Ist `FDRStartMode` auf den Wert `Phasenhochlauf/2` gesetzt, wird der FDR-Display-Mechanismus neu gestartet.

Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe von SoMachine Motion.

Geräteaustausch

Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind (siehe Kapitel "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe) und Sie ein Gerät austauschen, wird im Display der Steuerung automatisch das Start-Bild des FDR-Display-Mechanismus angezeigt.



Bestätigung oder Abbruch

- ▸ Sie können entweder den FDR-Display-Mechanismus mit der "Enter"-Taste beenden (wenn der "Pfeil nach rechts" auf "nein" zeigt).
- ✓ Der FDR-Display-Mechanismus wird beendet.
- ▸ Oder Sie können mit der "Pfeil nach unten"-Taste zu "ja" wechseln ("Pfeil nach rechts" zeigt auf "ja") und dann das "ja" mit "Enter" bestätigen.
- ✓ Jetzt können Sie durch das Menü navigieren, wie im Abschnitt "Display der Steuerung" beschrieben. Siehe hierzu auch "Anwendungsfall".

Timeout (5 Minuten)

Wird am Display 5 Minuten lang keine Taste gedrückt, wird der FDR-Display-Mechanismus beendet (Timeout = 5 Minuten). Das System verhält sich dann so, als ob Sie den FDR-Display-Mechanismus wie oben beschrieben beendet hätten. Wenn Sie innerhalb der 5 Minuten eine Taste am Display betätigen, wird die Zeit für den Timeout zurückgesetzt.

Verhalten bei erneutem Download

Wird nach dem FDR-Display-Mechanismus ein Download eines Projektes getätigt, werden die gespeicherten Änderungen des Parameters `ConfiguredSerialNumber` zurückgesetzt und auf die Werte gesetzt, die im downgeloadeten Projekt gespeichert sind.

Für Geräte, die über **Identifikationsmodus -> Geräteseriennummer** `(SerialNumberController / 0)` identifiziert werden und über FDR zugeteilt wurden, verhält sich das System so, als wäre der FDR-Display-Mechanismus nicht durchgeführt worden.

Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe von SoMachine Motion.

5.8.3 Display der Steuerung

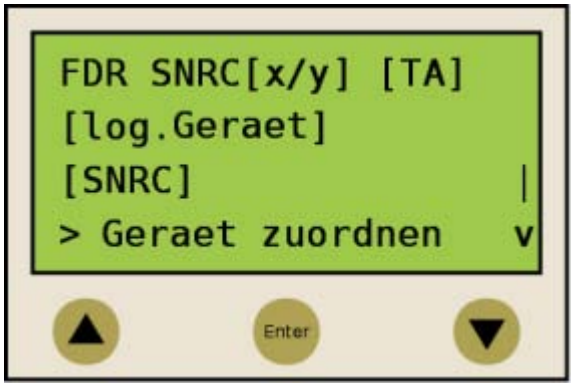
Wenn der FDR-Display-Mechanismus aktiv ist, wird am Display der Steuerung das entsprechende Menü angezeigt.

Im Folgenden wird das Menü allgemein beschrieben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Anwendungsfall".

Allgemeine Menübeschreibung

Pfeil/Taste		Beschreibung
v	^	Werden im Display am rechten Rand des Menüs Pfeile nach unten/oben angezeigt, können Sie mit den "Pfeil nach unten/oben"-Tasten nach unten bzw. nach oben scrollen. Das Scrollen beginnt erst, wenn sich der "Pfeil nach rechts" am unteren bzw. oberen Rand des Menüs befindet. Befindet sich der "Pfeil nach rechts" in einer Zeile dazwischen, können sie ihn mit den "Pfeil nach unten/oben"-Tasten bewegen.
>	-	Den Befehl, der sich in der Zeile befindet, die mit dem "Pfeil nach rechts" markiert ist, können Sie mit der "Enter"-Taste bestätigen/ausführen.
Enter	-	

Im folgende Menü-Beispiel steht "FDR SNRC" für eine Geräte-Adressierung über die Geräteseriennummer. Anstelle von "FDR SNRC" kann auch "FDR ATYP" (für Applikationstyp) oder "FDR SADR" (für SERCOS-Adresse) stehen.



Platzhalter	Beschreibung
[x/y]	Nummer des aktuell zu bearbeitenden logischen Gerätes (x) und die Gesamtanzahl der zuzuordnenden Geräte (y) Können z.B. 20 Geräte nicht zugeordnet werden und Sie haben bereits 11 Geräte über den FDR-Display-Mechanismus zugeordnet, wird ”12/20” angezeigt. Enthält diese Zeile (z.B. FDR SNRC[x/y] [TA]) mehr als 18 Zeichen werden die ersten 16 Zeichen gefolgt von “..” angezeigt. Über den Menüpunkt "Details" können Sie in einen Anzeige-Modus wechseln, der die Zeile vollständig anzeigt (siehe unten).
[TA]	Topologische Adresse des aktuell angezeigten physikalischen Gerätes
[log.Geraet]	Name des logischen Gerätes in der Steuerungskonfiguration (SoMachine Motion EPAS), das dem physikalischen Gerät an der topologischen Adresse [TA] zugeteilt werden soll. Ist der Gerätename länger als 18 Zeichen werden die ersten 16 Zeichen des Gerätenamen gefolgt von “..” angezeigt. Über den Menüpunkt "Details" können Sie in einen Anzeige-Modus wechseln, der den logischen Gerätenamen vollständig anzeigt (siehe unten).
[SNRC]	Seriennummer des aktuell angezeigten physikalischen Gerätes an der topologischen Adresse [TA] Ist die Seriennummer länger als 18 Zeichen, werden die ersten 16 Zeichen der Seriennummer gefolgt von “..” angezeigt. Über den Menüpunkt "Details" können Sie in einen Anzeige-Modus wechseln, der die Seriennummer vollständig anzeigt (siehe unten).

Es gibt keine Möglichkeit die Zuordnung von Geräten, die Sie über den Menüpunkt/Befehl "Geraet zuordnen" (siehe unten) vorgenommen haben, wieder über einen Menüpunkt/Befehl aufzuheben.

Menüpunkt/Befehl	Beschreibung
Geraet zuordnen	Mit diesem Befehl bestätigen Sie die Zuordnung zwischen dem logischen Gerät [log.Geraet] und dem physikalischen Gerät an der topologischen Adresse [TA]. • Bei **Identifikationsmodus -> Geräteseriennummer** wird die Seriennummer des physikalischen Gerätes in den Parameter `ConfiguredSerialNumber` des logischen Gerätes kopiert. • Bei **Identifikationsmodus -> Applikationstyp** wird der Applikationstyp über den SERCOS-Bus auf das jeweilige Gerät geschrieben. • Bei **Identifikationsmodus -> SERCOS-Adresse** wird die SERCOS-Adresse über den SERCOS-Bus auf das jeweilige Gerät geschrieben. Nach Zuordnung eines Gerätes wird x (siehe Platzhalter [x/y]) erhöht. Sind keine weiteren Geräte ohne Zuordnung vorhanden, wird der Mechanismus beendet und der SERCOS-Phasenhochlauf fortgesetzt.
naechstes phys.	Mit diesem Befehl zeigen Sie das nächste physikalische Gerät zu dem aktuell zu bearbeitenden logischen Geräte (x) an.
Details	Über diesen Befehl wechseln Sie in einen Anzeige-Modus, der die Zeilen vollständig anzeigt (mehrzeilig). Dies ist hilfreich, wenn in der Standardansicht Zeilen nicht vollständig angezeigt werden können (siehe oben). Für ein logisches Gerät können maximal 40 Zeichen angezeigt werden.
zurueck	Über diesen Befehl wechseln Sie zurück in die Standardansicht (max. 16 Zeichen gefolgt von “..” angezeigt).
FDR verlassen	Mit diesem Befehl brechen Sie den FDR-Display-Mechanismus ab. Der Abbruch muss noch einmal bestätigt werden ("Wirklich verlassen?" -> "FDR verlassen").

Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe von SoMachine Motion.

5.8.4 Anwendungsfall

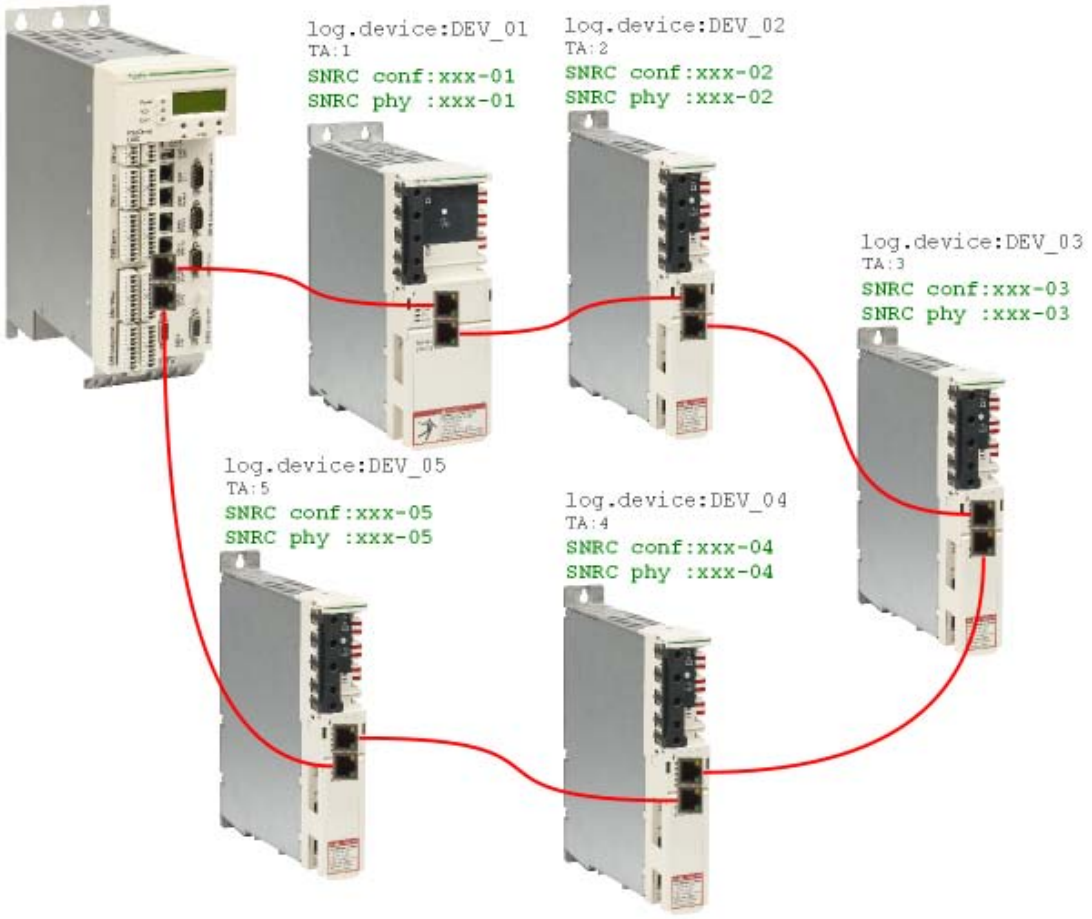
Das folgende Beispiel zeigt einen typischen Anwendungsfall für den FDR-Display-Mechanismus.

Ausgangsbedingungen

Für das dargestellte Beispiel gilt:

- Alle Geräte sind in Ordnung.
- Der SERCOS-Bus ist hochgefahren.
- Für alle Geräte wurde die **Geräte-Adressierung** über **Identifikationsmodus -> Geräteseriennummer** vorgenommen (Parameter `SerialNumberController / 0`).
- Der Parameter `FDRConfirmationMode` der Steuerung wurde auf den Wert durch `Display / 0` gesetzt.

Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe von SoMachine Motion.

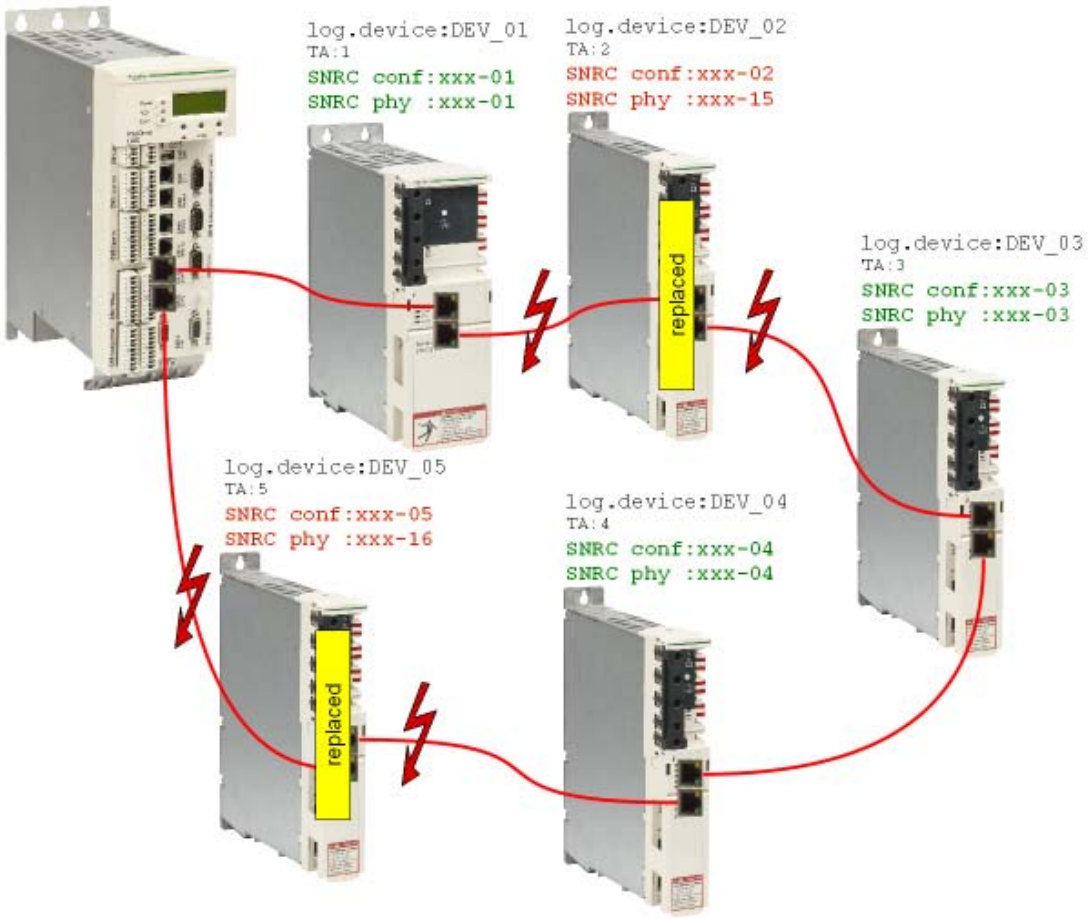


Gerätetausch

Folgende Geräte sollen wegen Wartung getauscht werden:

- Das Gerät an Topologieadresse 2 (`TA:2`) mit dem logischen Gerätenamen `DEV_02` und der Seriennummer `SNRC phy: xxx-02` soll mit dem neuen Gerät mit der Seriennummer `SNRC phy: xxx-15` getauscht werden.
- Das Gerät an Topologieadresse 5 (`TA:5`) mit dem logischen Gerätenamen `DEV_05` und der Seriennummer `SNRC phy xxx-05` soll mit dem neuen Gerät mit der Seriennummer `SNRC phy xxx-16` getauscht werden.

Nach dem Gerätetausch



Nach dem physischen Austausch der Geräte soll die Maschine wieder gestartet werden.
Damit der FDR-Display-Mechanismus startet, muss der Parameter `FDRStartMode` auf `Start/1` oder `Phasenhochlauf/2` und der Parameter `FDRConfirmation-Mode` auf `durch Display / 0` gesetzt sein.

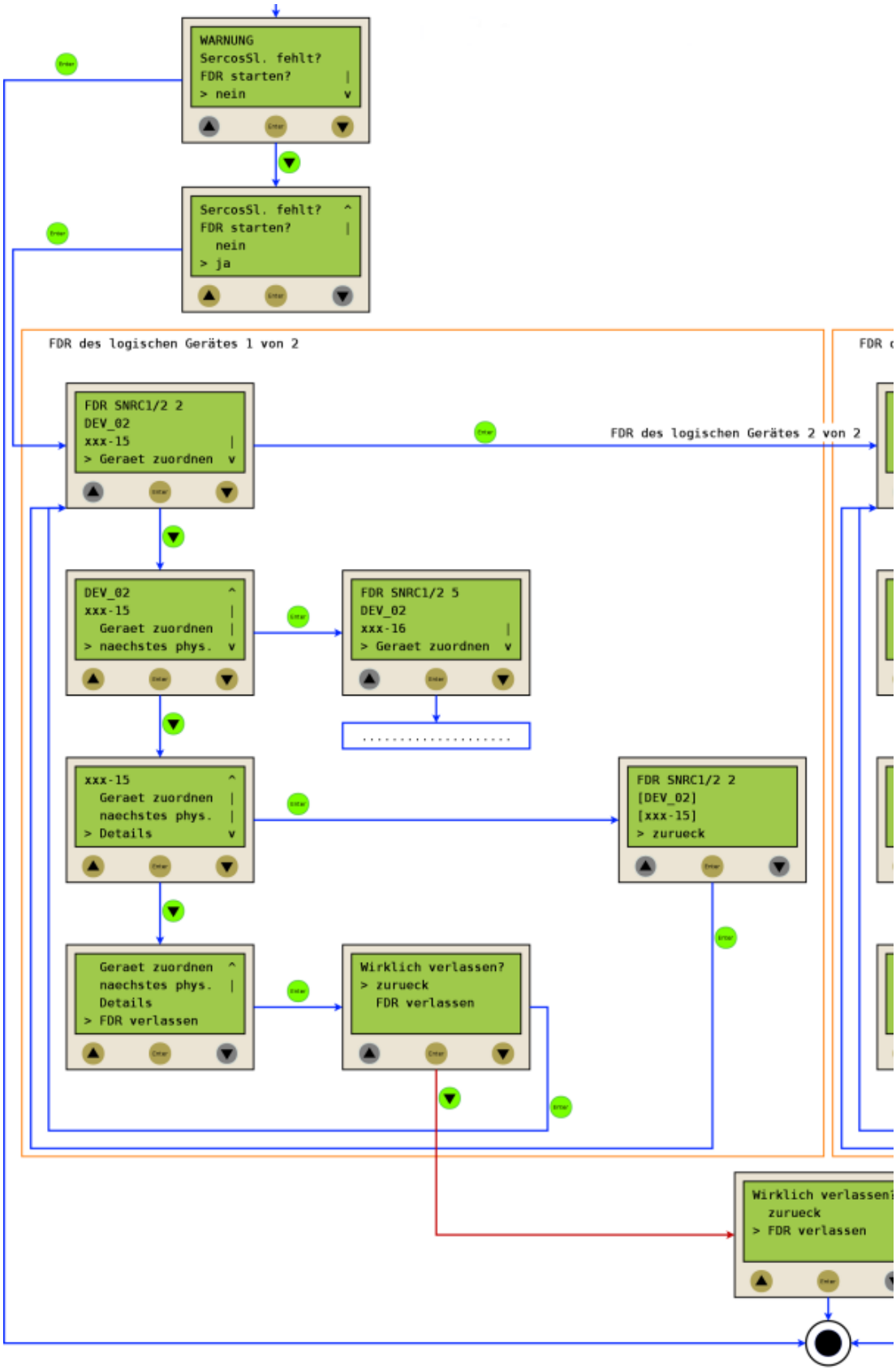
Der FDR-Display-Mechanismus muss nun die richtige Zuordnung der beiden logischen Geräte `DEV_02` und `DEV_05` zu den neuen physikalisch angeschlossenen Geräten an Topologieadresse 2 und 5 finden.

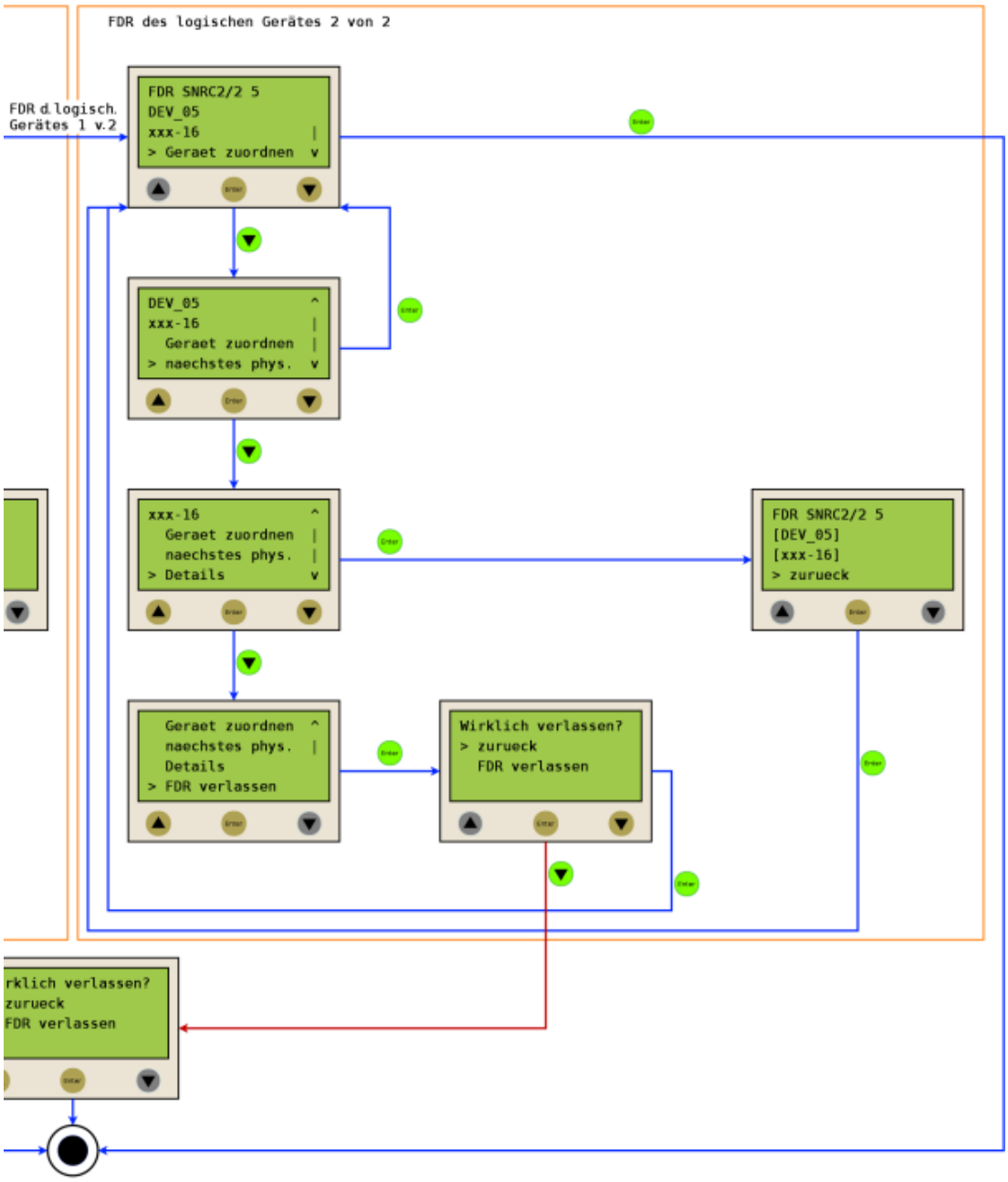
Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter "Fast Device Replacement" in der Online-Hilfe von SoMachine Motion.

Ablauf

Der FDR-Display-Mechanismus geht nacheinander alle logischen Geräte durch, die beim SERCOS-Phasenhochlauf die Diagnosemeldung 8501 SERCOS Teilnehmer nicht gefunden auslösen würden. Dann werden zu dem jeweiligen logischen Gerät alle physikalischen Geräte abgefragt, bis ein Gerät bestätigt wurde.

Der Ablauf für Gerät 1 und Gerät 2 ist aus Platzgründen untereinander dargestellt.


WARNUNG
SercosSl. fehlt?
FDR starten?
> nein
SercosSl. fehlt?
FDR starten?
nein
> ja
FDR des logischen Gerätes 1 von 2
FDR SNRC1/2 2
DEV_02
xxx-15
> Geraet zuordnen
FDR des logischen Gerätes 2 von 2
DEV_02
xxx-15
Geraet zuordnen
> naechstes phys.
FDR SNRC1/2 5
DEV_02
xxx-16
> Geraet zuordnen
xxx-15
Geraet zuordnen
naechstes phys.
> Details
FDR SNRC1/2 2
[DEV_02]
[xxx-15]
> zurueck
Geraet zuordnen
naechstes phys.
Details
> FDR verlassen
Wirklich verlassen?
> zurueck
FDR verlassen
Wirklich verlassen?
zurueck
> FDR verlassen


FDR des logischen Gerätes 2 von 2
FDR d.logisch.
Gerätes 1 v.2
FDR SNRC2/2 5
DEV_05
xxx-16
> Geraet zuordnen
DEV_05
xxx-16
Geraet zuordnen
> naechstes phys.
xxx-16
Geraet zuordnen
naechstes phys.
> Details
FDR SNRC2/2 5
[DEV_05]
[xxx-16]
> zurueck
Geraet zuordnen
naechstes phys.
Details
> FDR verlassen
Wirklich verlassen?
> zurueck
FDR verlassen
rklich verlassen?
zurueck
FDR verlassen

6 Technische Daten

6.1 Umgebungsbedingungen

Vorgang	Parameter	Wert	Grundlage
Betrieb	**Klasse 3K3**		**IEC/EN 60721-3-3**
	Schutzart	IP 20	
	Verschmutzungsgrad	2	
	Umgebungstemperatur	+5°C...+55°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 85%	
	Klasse 3M3		
	Schock	70 m/s²	
	Vibration	5 m/s²	
Transport	**Klasse 2K3**		**IEC/EN 60721-3-2**
	Umgebungstemperatur	-25°C...+70°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	
	Klasse 2M2		
	Schock	100 m/s²	
	Vibration	15 m/s²	
Langzeitlagerung in Transportverpackung	**Klasse 1K4**		**IEC/EN 60721-3-1**
	Umgebungstemperatur	-25°C...+55°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	

Tabelle 6-1: Umgebungsbedingungen für Schaltschrankgeräte (ohne USV)

Vorgang	Parameter	Wert	Grundlage
Betrieb	**Klasse 3K3**		**IEC/EN 60721-3-3**
	Schutzart Gehäuse	IP 20	
	Verschmutzungsgrad	2	
	Umgebungstemperatur	+5°C...+40°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 85%	
	Klasse 3M3		
	Schock	70 m/s^2	
	Vibration	5 m/s^2	
Transport	**Klasse 2K3**		**IEC/EN 60721-3-2**
	Umgebungstemperatur	-25°C...+50°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	
	Klasse 2M2		
	Schock	100 m/s^2	
	Vibration	15 m/s^2	
Langzeitlagerung in Transportverpackung	**Klasse 1K3**		**IEC/EN 60721-3-1**
	Umgebungstemperatur	-5°C...+45°C	
	Betauung	verboten	
	Eisbildung	verboten	
	relative Luftfeuchtigkeit	5% ... 95%	

Tabelle 6-2: Umgebungsbedingungen für Schaltschrankgeräte (mit USV)

6.2 Standards und Regulierungen

CE	EG-Richtlinie Niederspannung 2006/95/EG • EN 61800-5-1:2007
	EG-Richtlinie EMV 2004/108/EG • EN 61800-3:2004
UL	UL 508C: Power Conversion Equipment
CSA	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II • CAN/CSA-C22.2 No. 0-10
	Bonding of Electrical Equipment • CAN/CSA-C22.2 No. 0.4-04
	Industrial Control Equipment • CAN/CSA-C22.2 No. 14-10

Tabelle 6-3: Standards und Regulierungen

cUL	CSA C22.2 No. 14-05: Industrial Control Equipment

Tabelle 6-4: Standards und Regulierungen - Zusatz

6.3 Mechanische und elektrische Daten

Kategorie	Parameter	Wert		
Produkt-konfiguration	Typenschlüssel	LMC 300 C	LMC 400 C	LMC 600 C
Ausstattung	Prozessor	CPU Intel Celeron M 600 MHz	CPU Intel Celeron M 1,5 GHz	CPU Intel Pentium M 2,0 GHz
		512 KB L2 Cache	1 MB L2 Cache	2 MB L2 Cache
	Arbeitsspeicher	512 MB DDR2 RAM		
	NV RAM	128 KB	128 KB	256KB
	Batterie an der Vorderseite für NV RAM und RTC	ja (Wartungsintervall der Batterie: typischerweise 5 Jahre)		
	CompactFlash™ Karte	Mind. 128 MB (von aussen zugänglich)		
	On/Off button	ja		
	Reset button	ja		
	Kühlung	Lüfter (temperaturgesteuert)		
	Real Time Clock (RTC)	ja		
Betriebssystem	Echtzeit Betriebssystem	VxWorks und ELAU Automation kernel		
Diagnose	Watchdog	ja		
	alphanumerische Diagnose Anzeige	4 x 20 Buchstaben		
	Status LEDs	3		
	Integrierter Datenlogger für Diagnosemeldungen	ja		
	Integrierter Trace Recorder (Software Oszilloskop)	ja		
	Fernwartung	ja		
Busanschlüsse	Integrierte Motion- und Feldbusse	SERCOS III		
	Integrierter zusätzlicher Feldbusanschluss (Konfiguration 1)	PROFIBUS DP Master/Slave und		
		CAN (2.0B)		
	Integrierter zusätzlicher Feldbusanschluss (Konfiguration 2)	RT-Ethernet (2 Ports) und		
		PROFIBUS DP (master/slave) oder 1 x CAN (2.0B)		
	PacNet Schnittstelle	1		

Kategorie	Parameter	Wert		
Produkt-konfiguration	Typenschlüssel	LMC 300 C	LMC 400 C	LMC 600 C
Kommunikation / Schnittstellen	Serielle Schnittstellen	COM1: RS232		
		COM2: RS422/RS485		
	Netzwerkanschluss	1x Ethernet 10/100 Base-T (autonegotiation, auto-MDI)		
	USB-Anschluss	1 x USB-2.0 (Host f. Storage medium)		
		1 x USB (Client f. Engineering)		
	Leitgeber Schnittstelle	1 Hiperface Leitgeber oder		
		1 Inkremental Leitgeber		
	Programmierschnitt-stelle	Ethernet		
	Zusätzlicher Leitgeber-eingang via PacNet Schnittstelle	Hiperface Leitgeber oder		
		1 Inkremental Leitgeber		
	Leitgeberausgang via PacNet Schnittstelle	inkremental		
	Integrierte OPC Schnittstelle	ja		
	Diagnose Schnittstelle für Fernwartung	Ethernet oder Modem		
	Kommunikationsproto-kolle	http		
		ftp		
		SMTP (E-Mail)		
	Optionale Steckplätze für OM-C/OM-P/OM-NE	2		
Programmier-sprachen IEC 61131-3	-	Freigraphischer Funktionsplan (CFC)		
		Funktionsplan (FUP)		
		Anweisungsliste (AWL)		
		Strukturierter Text (ST)		
		Kontaktplan (KOP)		
		Ablaufsprache (AS)		
Touchprobe Eingänge	Anzahl	16 (IEC61131-2)		
	Bereich U_{IN} 0 Span-nung	0 ... 6 V_{DC}		
	Bereich U_{IN} 1 Span-nung	20 ... 33 V_{DC}		
	Eingangsstrom	I_{IN} = 5 mA bei U_{IN} = 24 V		
	verpolsicher	ja		
	Eingangsfilter TP0 bis TP15	100 µs Auflösung		
	TP0 bis TP15	10 µs bei einer SERCOS-Zykluszeit von 1, 2, 4 ms		
zusätzliche Rregistrati-on Eingänge via Pac-Net	Anzahl	16		
schnelle PacNet Ein-gänge	Anzahl	64		

EIO0000001504.00

Kategorie	Parameter	Wert		
Produkt-konfiguration	Typenschlüssel	LMC 300 C	LMC 400 C	LMC 600 C
digitale Eingänge	Anzahl	16 (IEC61131-2)		
	Bereich U_{IN} 0 Spannung	0 ... 6 V_{DC}		
	Bereich U_{IN} 1 Spannung	20 ... 33 V_{DC}		
	Eingangsstrom	I_{IN} = 5 mA bei U_{IN} = 24 V		
	verpolsicher	ja		
	Eingangsfilter	1 oder 5 ms parametrierbar		
Interrupt Eingänge	Anzahl	4 (IEC61131-2)		
	Bereich U_{IN} 0 Spannung	0 ... 6 V_{DC}		
	Bereich U_{IN} 1 Spannung	20 ... 33 V_{DC}		
	Eingangsstrom	I_{IN} = 5 mA bei U_{IN} = 24 V		
	verpolsicher	ja		
	Eingangsfilter	0,1 oder 1 ms parametrierbar		
analoge Eingänge	Anzahl	2		
	Bereich U_{IN}	-10 ... 10 V		
		Auflösung 12 Bit (5 mV)		
		Widerstand 100 kOhm		
	Bereich I_{IN}	-20 ... 20 mA		
		Auflösung 12 Bit, (5µA)		
	Widerstand	500 Ohm		
schnelle PacNet Ausgänge	Anzahl	64		
digitale Ausgänge	Anzahl	16 (IEC61131-2)		
	Ausgangsspannung	(+UL-3 V) < U_{OUT} < +UL		
	Nennstrom	I_e = 250 mA pro Ausgang		
	Einschaltstrom	I_{emax} < 2 A für 1 s		
	Leckstrom 0 signal	< 0,4 mA		
	Übertragungszeit	100 µs		
	kurzschlussfest	ja		
analoge Ausgänge	Anzahl	2		
	Bereich U_{OUT}	-10 ... 10 V		
	Auflösung	12 Bit (5 mV)		
	Last	> 5 kOhm (max. Offset < +/- 75mV)		
Leistung	max. Antriebszahl	8 Servo Achsen	16 Servo Achsen	99 Servo Achsen
Stromversorgung	Netzteil	ohne USV (mit USV)	ohne USV (mit USV)	ohne USV (mit USV)
		1 A (2,5 A)	1,5 A (3 A)	1,5 A (3 A)
	USV	ja (optional)		
	Leistungsaufnahme Netzteil	24W (66W)	36W (72W)	36W (72W)
Maße	Maße Gehäuse	TxBxH (mm): 243 x 100 x 310		
Gewicht	Gewicht (mit Verpackung)	3,5 kg (4,1 kg)		

Kategorie	Parameter	Wert		
Produkt-konfiguration	Typenschlüssel	LMC 300 C	LMC 400 C	LMC 600 C
Verschmutzungsgrad	-	-		

Tabelle 6-5: Technische Daten LMC 300/400/600 C

6.4 Elektrische Anschlüsse

6.4.1 Anschlussübersicht Controller

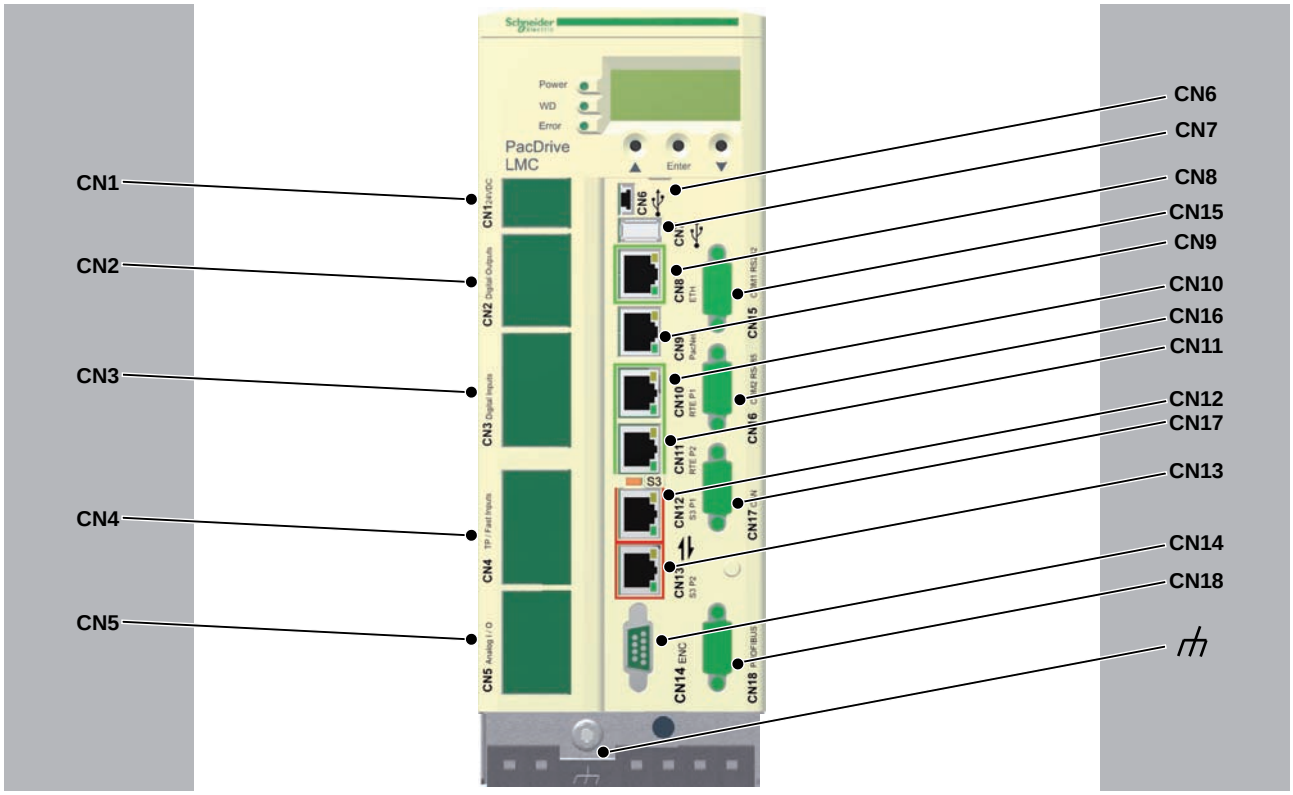
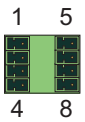


Bild 6-1: Anschlussübersicht der Controller

Anschluss	Bedeutung	Anschlussquerschnitt [mm²]/[AWG]		Anzugsdrehmoment [Nm]/[lbf in]
CN1	Steuerspannung/Watchdog	1,50	28 - 16	-
CN2	Digitale Ausgänge	1,50	28 - 16	-
CN3	Digitale Eingänge	1,50	28 - 16	-
CN4	TP / schnelle digitale Eingänge	1,50	28 - 16	-
CN5	Analoge Ein-/Ausgänge	1,50	28 - 16	-
CN6	USB Client (USB-Mini)	-	-	-
CN7	USB Host (USB-A)	-	-	-
CN8	Ethernet Anschluss	-	-	-
CN9	PacNet	-	-	-
CN10	RT Ethernet, Port1	-	-	-
CN11	RT Ethernet, Port2	-	-	-
CN12	SERCOS III,Port1	-	-	-
CN13	SERCOS III, Port2	-	-	-
CN14	Leitgeber (Hiperface)	-	-	0,4 / 3.54
CN14	Leitgeber (Inkremental)	-	-	0,4 / 3.54
CN15	Com 1 (RS232)	-	-	0,4 / 3.54
CN16	Com 2 (RS485)	-	-	0,4 / 3.54
CN17	CAN	-	-	0,4 / 3.54
CN18	PROFIBUS DB	-	-	0,4 / 3.54
⏚	Schirmanschluss	-	-	1 / 8.85

6.4.2 Anschlussdetails Controller

CN1 - Steuerspannung und Watchdog



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	DC +24 V	Versorgungsspannung	- 15 % / +25 %
2	DC 0 V	Versorgungsspannung	
3	+UL	Für digitale Ausgänge	DC +24 V -15 % / +25 %
4	L0	Für digitale Ein-/Ausgänge	
5	DC +24 V	Versorgungsspannung (mit Pin 1 gebrückt, max. Strombelastbarkeit 4A)	-15 % / +25 %
6	DC 0 V	Versorgungsspannung (mit Pin 2 gebrückt, max. Strombelastbarkeit 4A)	
7	WD	Watchdog Relay	
8	WD	Watchdog Relay	

Tabelle 6-6: Anschluss CN1

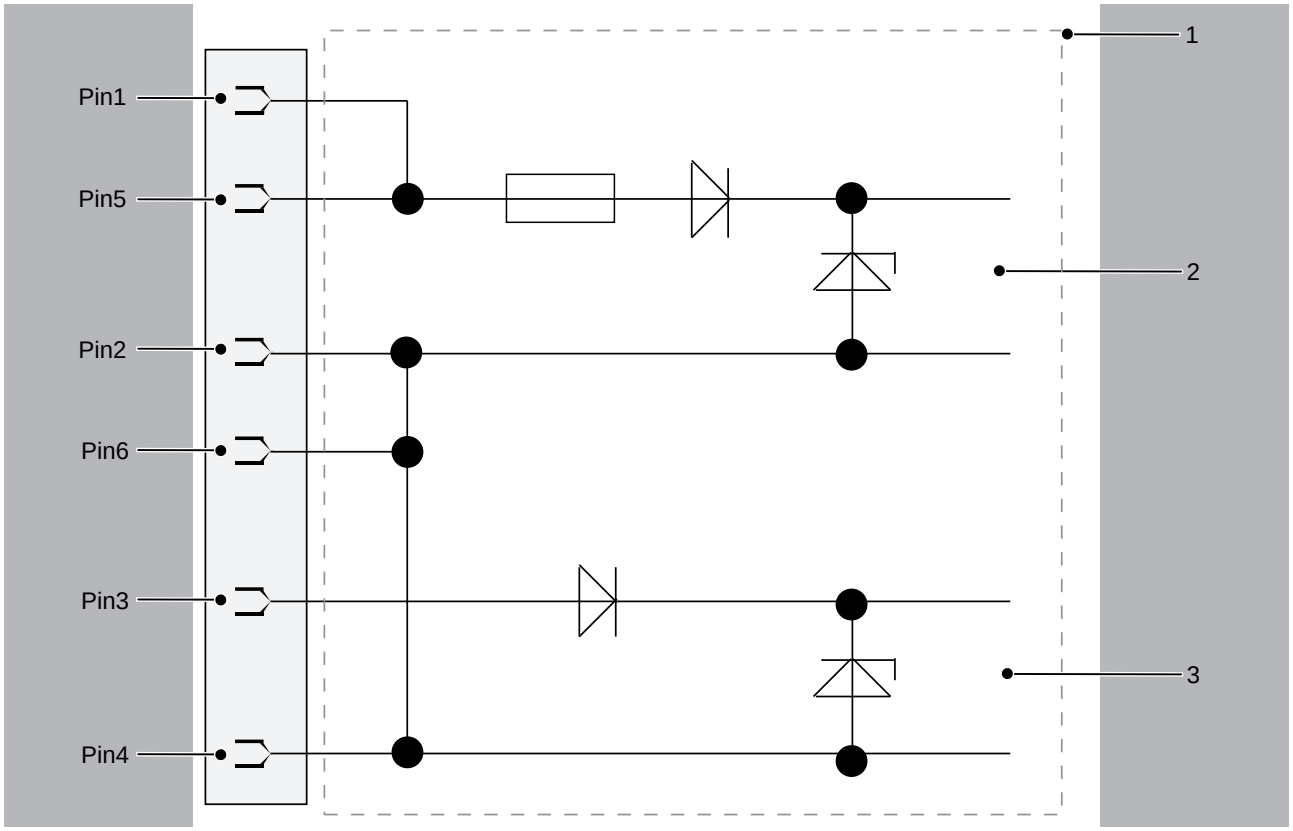
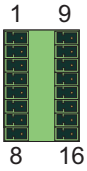


Bild 6-2: Anschlusseingangsverbindung

1	Interner Schaltplan - Eingangsverbindung der Stromversorgung (vereinfacht)
2	Versorgungsspannung intern
3	Versorgungsspannung für digitale Aus-/Eingänge

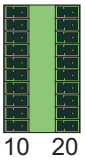
CN2 - Digitale Ausgänge



Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	O.00	Digitaler Ausgang 0
2	O.01	Digitaler Ausgang 1
3	O.02	Digitaler Ausgang 2
4	O.03	Digitaler Ausgang 3
5	O.04	Digitaler Ausgang 4
6	O.05	Digitaler Ausgang 5
7	O.06	Digitaler Ausgang 6
8	O.07	Digitaler Ausgang 7
9	O.08	Digitaler Ausgang 8
10	O.09	Digitaler Ausgang 9
11	O.10	Digitaler Ausgang 10
12	O.11	Digitaler Ausgang 11
13	O.12	Digitaler Ausgang 12
14	O.13	Digitaler Ausgang 13
15	O.14	Digitaler Ausgang 14
16	O.15	Digitaler Ausgang 15

Tabelle 6-7: Anschluss CN2

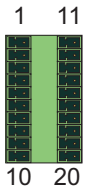
CN3 - Digitale Eingänge



Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	I.00	Digitaler Eingang 0
2	I.01	Digitaler Eingang 1
3	I.02	Digitaler Eingang 2
4	I.03	Digitaler Eingang 3
5	I.04	Digitaler Eingang 4
6	I.05	Digitaler Eingang 5
7	I.06	Digitaler Eingang 6
8	I.07	Digitaler Eingang 7
9	I.08	Digitaler Eingang 8
10	I.09	Digitaler Eingang 9
11	I.10	Digitaler Eingang 10
12	I.11	Digitaler Eingang 11
13	I.12	Digitaler Eingang 12
14	I.13	Digitaler Eingang 13
15	I.14	Digitaler Eingang 14
16	I.15	Digitaler Eingang 15
17	I.16	Digitaler Eingang 16
18	I.17	Digitaler Eingang 17
19	I.18	Digitaler Eingang 18
20	I.19	Digitaler Eingang 19

Tabelle 6-8: Anschluss CN3

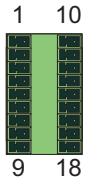
CN4 - Touchprobe und schnelle digitale Eingänge



Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	T.00	Touchprobe Eingang 0
2	T.01	Touchprobe Eingang 1
3	T.02	Touchprobe Eingang 2
4	T.03	Touchprobe Eingang 3
5	T.04	Touchprobe Eingang 4
6	T.05	Touchprobe Eingang 5
7	T.06	Touchprobe Eingang 6
8	T.07	Touchprobe Eingang 7
9	T.08	Touchprobe Eingang 8
10	T.09	Touchprobe Eingang 9
11	T.10	Touchprobe Eingang 10
12	T.11	Touchprobe Eingang 11
13	T.12	Touchprobe Eingang 12
14	T.13	Touchprobe Eingang 13
15	T.14	Touchprobe Eingang 14
16	T.15	Touchprobe Eingang 15
17	F.00	Schneller Eingang 1
18	F.01	Schneller Eingang 2
19	F.02	Schneller Eingang 3
20	F.03	Schneller Eingang 4

Tabelle 6-9: Anschluss CN4

CN5 - Analoge Ein- /Ausgänge



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	AI.0 +	Analoger Eingang 0 +	-10 ... +10 V (*) 0 ... 20 mA (**)
2	J.0 +	Br. current input 0 +	
3	AI.0 -	Analoger Eingang 0 -	
4	A.GND 0	Analog ground 0	
5	12 V Out 0	Ausgangsspannung 0	12 V
6	PE	Shield	
7	AO.0	Analoger Ausgang 0	-10 ... +10 V
8	A.GND AO.0	Analog ground 0	
9	PE	Shield	
10	AI.1 +	Analoger Eingang 1 +	-10 ... +10 V (*) 0 ... 20 mA (**)
11	J.1 +	Br. current input 1 +	
12	AI.1 -	Analoger Eingang 1 -	
13	A.GND 1	Analog ground	
14	12 V Out 1	Ausgangsspannung 1	12 V
15	PE	Shield	
16	AO.1	Analoger Ausgang 1	-10 ... +10 V
17	A.GND AO.1	Analog ground	
18	PE	Shield	
(*) Spannungsmessung und (**)Strommessung an AI.0+ / AI.0- (Pin 1 / Pin 3) und AI.1+ / AI.1- (Pin 10 / Pin 12) (**)Strommessung durch Brückung an J.0+ (Pin 2) bzw. J.1+ (Pin 11).			

Tabelle 6-10: Anschluss CN5

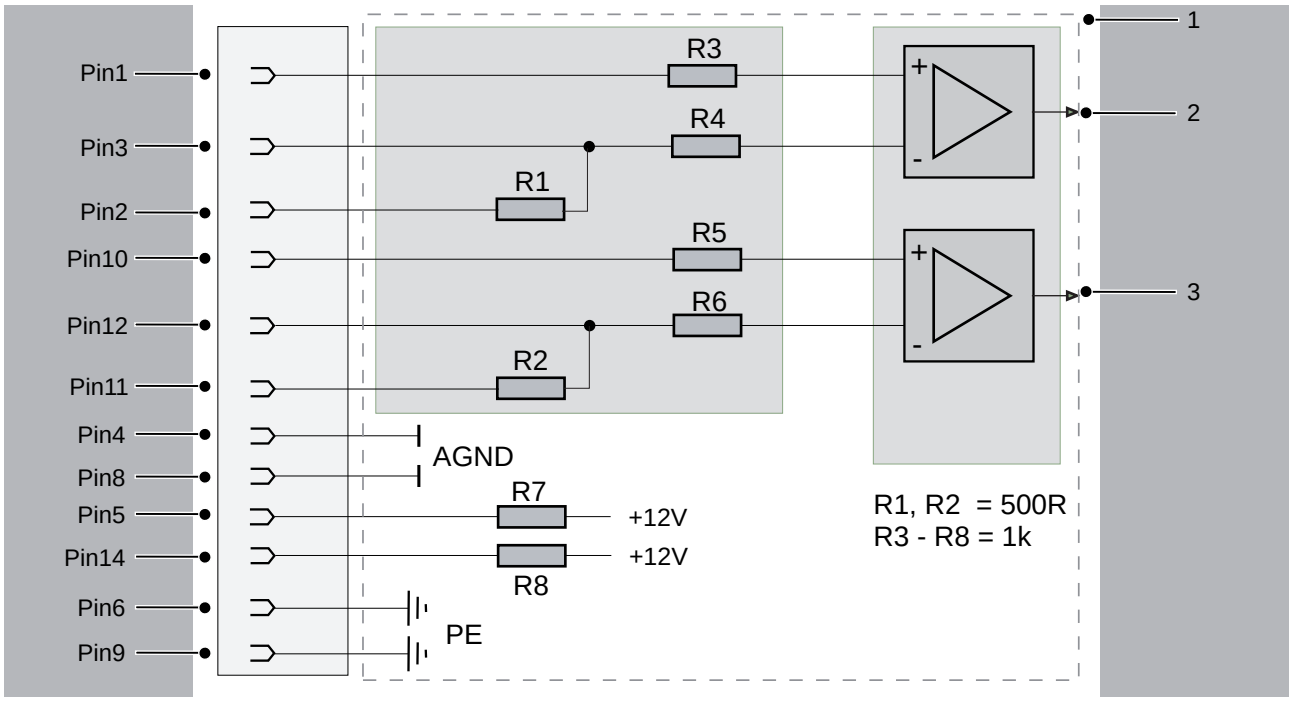
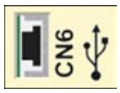


Bild 6-3: Anschlusseingangsverbindung

1	Interner Schaltplan - Eingangsbeschaltung der analogen Eingänge (vereinfacht)
2	Analog Input 1
3	Analog Input 2

CN6 - USB-Client



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	VBUS / +5V	-	-
2	D- / Data-	-	-
3	D+ / Data+	-	-
4	GND / Ground	-	-

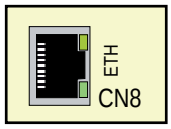
Tabelle 6-11: Anschluss CN6

CN7 - USB-Host

Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	VBUS / +5V	-	-
2	D- / Data-	-	-
3	D+ / Data+	-	-
4	GND / Ground	-	-

Tabelle 6-12: Anschluss CN7

CN8 - Ethernet



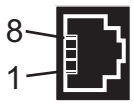
Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	Tx+	OutputTransmitData+	
2	Tx-	OutputTransmitData-	
3	Rx+	InputReceiveData+	
4	-	reserviert	
5	-	reserviert	
6	Rx-	InputReceiveData-	
7	-	reserviert	
8	-	reserviert	

Tabelle 6-13: Anschluss CN8

Am Ethernet-Anschluss sind zwei LED's angebracht.

LED gelb: AN	Controller verbunden
LED gelb: blinken/flackern	momentan Netzwerkverkehr
LED gelb: AUS	Controller nicht verbunden
LED grün: AN	100 MBit Verbindung
LED grün: AUS	10 MBit Verbindung

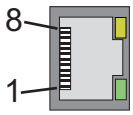
CN9 - PacNet



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	TxD+	OutputTransmit Data+	
2	TxD-	OutputTransmit Data-	
3	RxD+	InputReceive Data+	
4	TxC-	OutputTransmit Clock-	
5	TxC+	OutputTransmit Clock+	
6	RxD-	InputReceive Data-	
7	RxC+	InputReceive Clock+	
8	RxC-	InputReceive Clock-	

Tabelle 6-14: Anschluss CN9

CN10/CN11 - RT Ethernet

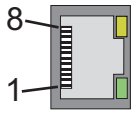


Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	Tx+	OutputTransmitData+	
2	Tx-	OutputTransmitData-	
3	Rx+	InputReceiveData+	
4	-	(PE)	
5	-	(PE)	
6	Rx-	InputReceiveData-	
7	-	(PE)	
8	-	(PE)	

Tabelle 6-15: Anschluss CN10/CN11

Bei Verwendung des LMC 300/400/600 C als EtherCAT-Slave repräsentiert der Anschluss CN10 den Eingangsport und der Anschluss CN11 den Ausgangsport. Eingangs- und Ausgangsport sind firmwaremäßig fest vorgegeben und nicht vom Anwender konfigurierbar.

CN12/CN13 - SERCOS III

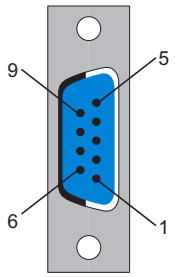


Pin 1	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
	Tx+	OutputTransmitData+	
2	Tx-	OutputTransmitData-	
3	Rx+	InputReceiveData+	
4	-	(PE)	
5	-	(PE)	
6	Rx-	InputReceiveData-	
7	-	(PE)	
8	-	(PE)	

Tabelle 6-16: Anschluss CN12/CN13

CN14 - Leitgeber (Hiperface)

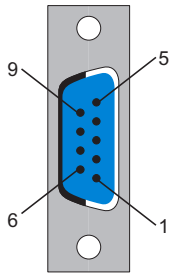
Der Hiperface-Anschluss besteht aus einem standardmäßigen, differentiellen, digitalen Anschluss (RS485 = 2 Adern), einem differentiellen, analogen Anschluss (Sinus- und Cosinussignal = 4 Adern) und einem Netzanschluss, um den Geber zu versorgen (+9V, GND = 2 Adern).



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	REFSIN	Referenzsignal Sinus	
2	SIN	Sinus-Spur	
3	REFCOS	Referenzsignal Cosinus	
4	COS	Cosinus Spur	
5	+9 V	Versorgungsspannung	
6	RS485-	Parameterkanal -	
7	RS485+	Parameterkanal +	
8	SC_SEL	Leitgeber gesteckt (Brücke auf GND)	
9	GND	Versorgungsspannung	

Tabelle 6-17: Anschluss CN14 - Leitgeber (Hiperface)

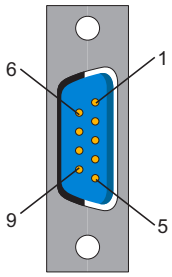
CN14 - Leitgeber (inkrementell)



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	_UA	Track A	
2	UA	Track A	
3	_UB	Track B	
4	UB	Track B	
5	+5 V	Versorgungsspannung	
6	_UO	Track O	
7	UO	Track O	
8	-	reserviert	
9	GND	Ground	

Tabelle 6-18: Anschluss CN14 - Leitgeber (inkrementell)

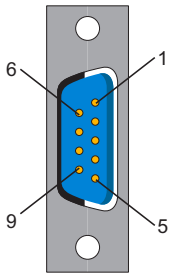
CN15 - COM 1 (RS 232)



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	DCD	Data Carrier Detect	
2	RxD	Receive Data	
3	TxD	Transmit Data	
4	DTR	Data Terminal Ready	
5	GND	Signal Ground	
6	DSR	Data Set Ready Clear To Send	
7	RTS	Request To Send	
8	CTS	Clear To Send	
9	RI	Ring Indicator	

Tabelle 6-19: Anschluss CN15

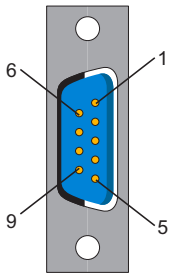
CN16 - COM 2 (RS485)



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	+5 VM	Versorgungsspannung	
2	TxD-	RS485 Transmit-	
3	TxD+	RS485 Transmit+	
4	RxD+	RS485 Receive+	
5	RxD-	RS485 Receive-	
6	GNDR	GND receive RS485	
7	-	reserviert	
8	GNDM	Versorgungsspannung	
9	GNDR	GND receive RS485	

Tabelle 6-20: Anschluss CN16

CN17 - CAN



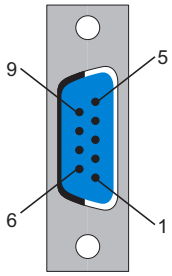
Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	-	reserviert	
2	CAN_L	Bus line (low)	
3	GND	Ground	
4	-	reserviert	
5	-	reserviert	
6	-	reserviert	
7	CAN_H	Bus line (high)	
8	-	reserviert	
9	-	reserviert	

Tabelle 6-21: Anschluss CN17

TM5/TM7 Module können nur am SERCOS III-Bus angeschlossen werden d. h. die Anbindung der TM5/TM7 Module an PacDrive Controller kann nur über einen SERCOS III Buskoppler TM5NS31 erfolgen. Eine Anbindung der TM5/TM7 Module über CAN-Bus und ein CANopen-Schnittstellenmodul wird nicht unterstützt.

Für den Anschluss an DeviceNet ist ein Adapter erhältlich.

CN18 - PROFIBUS



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich
1	PE	Schirm	
2	-	reserviert	
3	RxD / TxD -P	Daten -P	
4	CNTR-P	Kontrollsignal P	
5	DGND	Signal ground	
6	VP	Versorgungsspannung	
7	-	reserviert	
8	RxD / TxD -N	Data -N	
9	-	reserviert	

Tabelle 6-22: Anschluss CN18

Anschluss-stecker

Beachten Sie bei den Anschlusssteckern:

- Für den Anschluss an der 9-poligen PROFIBUS-Buchse einen PROFIBUS-Stecker verwenden, da sich in diesem Stecker die Busabschlusswiderstände befinden.

Beachten Sie bei den Busabschlusswiderständen:

- Überprüfen, ob beim ersten und letzten Busteilnehmer die Abschlusswiderstände eingeschaltet sind, da die Datenübertragung sonst nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Überprüfen, ob Leitungsschirm großflächig und beidseitig aufgelegt ist.

6.5 Maße

Für eine Tabelle zur Umrechnung der **mm** Maßangaben (siehe 8.4.1 Länge).

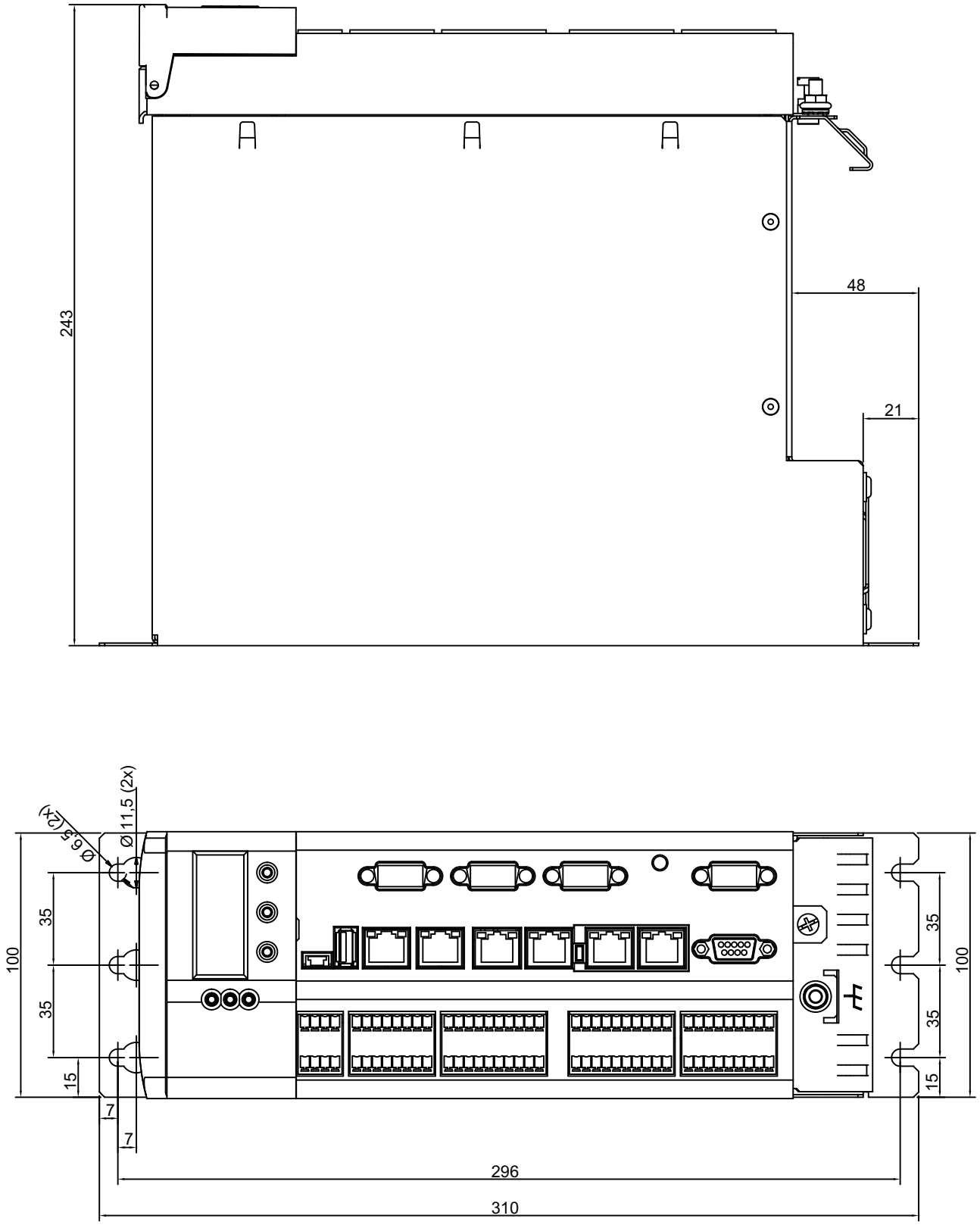


Bild 6-4: Maße LMC 300/400/600 C in mm (Umrechnungstabelle im Anhang)

7 Optionsmodule

7.1 Optionsmodul OM-NE

Wir empfehlen den Einbau eines Optionsmoduls nur von Schneider-Personal durchführen zu lassen.

7.1.1 Allgemeines

Das OM-NE Modul ist ein allgemeines Kommunikationsmodul, das nach aussen über zwei Ethernet-Stecker verfügt, um Ethernet-Protokolle realisieren zu können.

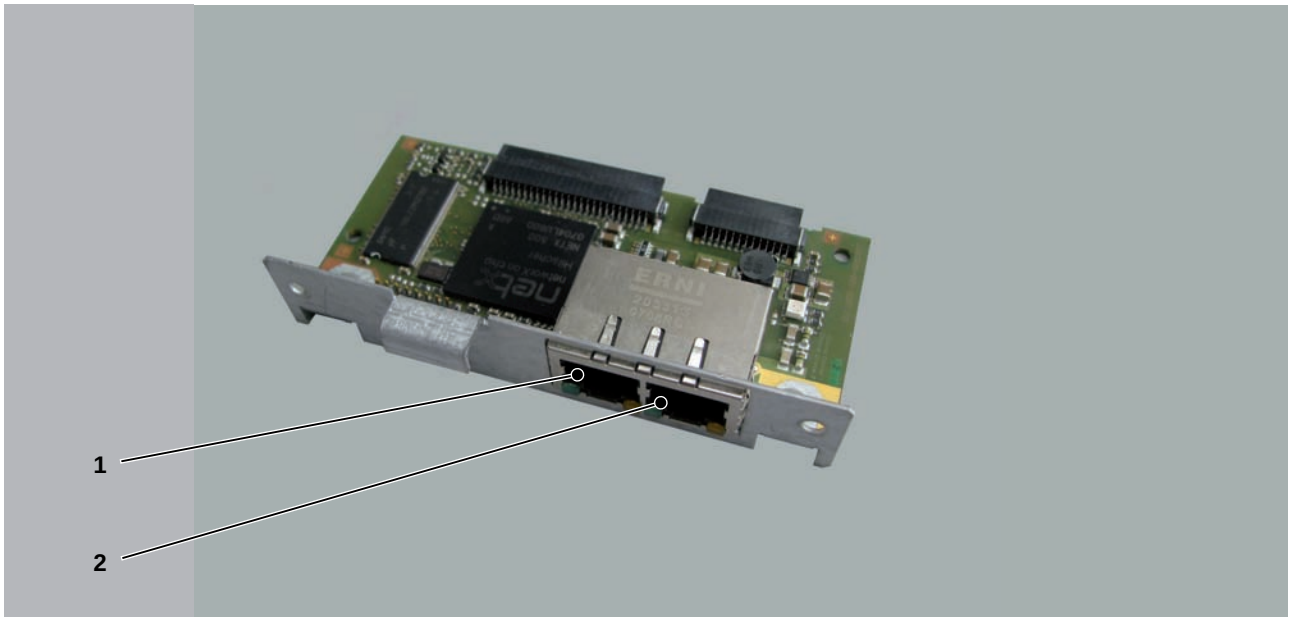


Bild 7-1: OM-NE Modul mit Steckplatzbelegung

1	Ethernet Anschluss CN30 (RTeth P1)
2	Ethernet Anschluss CN31 (RTeth P2)

Das Optionsmodul wird nach dem Einbau automatisch vom Controller erkannt. Konfigurieren Sie es anschließend über die Steuerungskonfiguration in SoMachine Motion EPAS.

IEC Bausteine zur Nutzung des EtherNet/IP Scanners finden Sie in der **"IEC Bibliothek "System" > Fieldbus > EtherNet/IP Scanner"**

Verwenden Sie in LMC X00 C Controllern nur OM-NE Module ab dem Hardwarecode 0008.

7.1.2 Mechanischer Einbau

benötigtes Werkzeug
- C600 Front: Kreuzschlitz max. PH2 alternativ PH1; Schlitz max. 1,2 x 7,0
- Backplane & Blindplatten der Modulsteckplätze: Kreuzschlitz max. PH1

Vorbereitung

So öffnen Sie die Steuerung:
- ► Bedienklappe der PacDrive Steuerung nach oben klappen.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung aufdrehen.
- ► Anschließend das Elektronik-Modul aus dem Gehäuse ziehen.

Backplane

Die Backplane dient zur Steckverbindung des Optionsmoduls an der Steuerung.

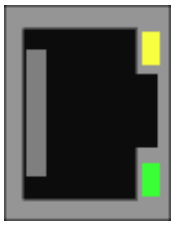
So montieren Sie die Backplane:
- ► Backplane an der Rückseite des Modulschachts in die Platine der Steuerung einstecken.
- ► Backplane an den drei vorgesehenen Löchern festschrauben.

Montage

So montieren Sie das Optionsmodul:
- ▪ Das Modul ist im Auslieferungszustand verwendungsfähig.
- ▪ Sie können das Modul wahlweise in Modulsteckplatz 1 oder Modulsteckplatz 2 stecken.
- ► Einen der beiden Modulsteckplätze an der Steuerung auswählen.
- ► Blindplatte des Modulsteckplatzes entfernen.
- ► Modul in den geöffneten Steckplatz einstecken.
- ► Modul mit zwei Schrauben M3x6 am Modulschacht verschrauben.
  - ✓ Das Modul ist nun fertig installiert.

So schließen Sie die Steuerung:
- ► Elektronik-Modul der Steuerung vorsichtig in das Gehäuse zurück schieben.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung festdrehen.
- ► Bedienklappe schließen.

7.1.3 Elektrische Anschlüsse

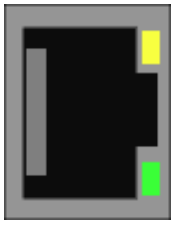


Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	Tx+	Transmit Data +
2	Tx-	Transmit Data -
3	Rx+	Receive Data +
4	-	reserviert
5	-	reserviert
6	Rx-	Receive Data -
7	-	reserviert
8	-	reserviert

Tabelle 7-1: CN30/31 - Ethernet Buchse

Betreiben Sie den EtherNet/IP Scanner nur über den Anschluss CN30 (RTeth P1). Der Anschluss CN31 (RTeth P2) ist reserviert.

Bei Verwendung des LMC 300/400/600 C als EtherCAT-Slave repräsentiert der Anschluss CN30 (RTeth P1) den Eingangsport und der Anschluss CN31 (RTeth P2) den Ausgangsport. Eingangs- und Ausgangsport sind firmwaremäßig fest vorgegeben und nicht vom Anwender konfigurierbar.



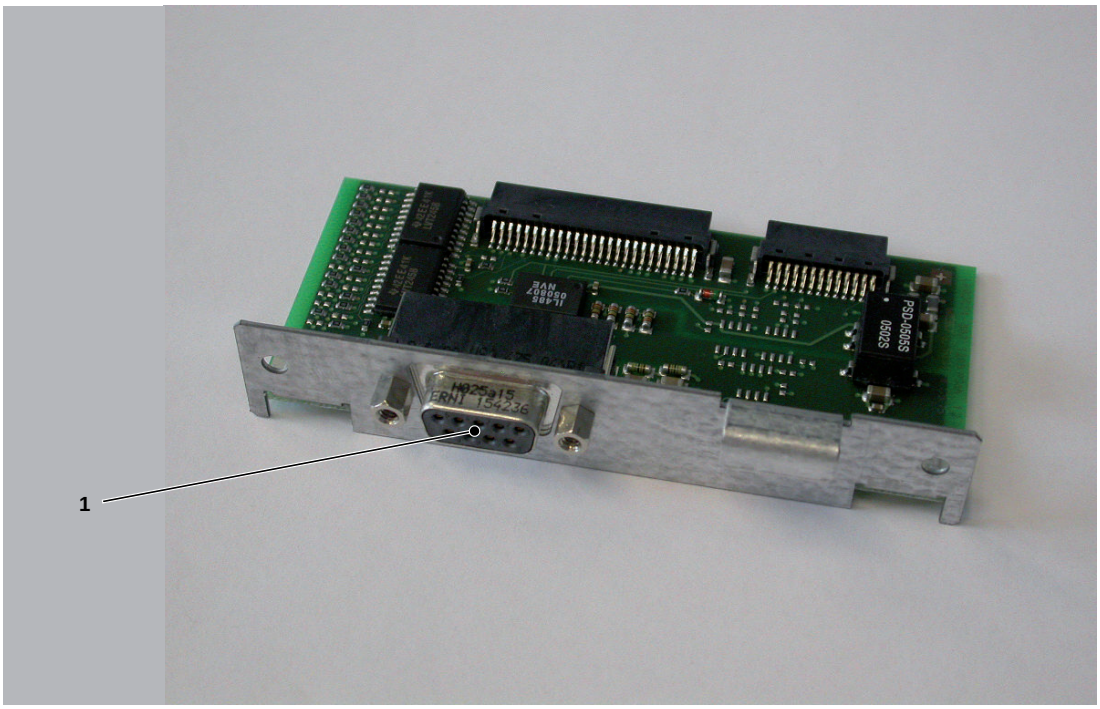
LED	Funktion
gelb	Die Ethernet Verbindung ist intakt.
grün	Daten werden übertragen.

7.2 Optionsmodul OM-P

Wir empfehlen den Einbau eines Optionsmoduls nur von Schneider-Personal durchführen zu lassen.

7.2.1 Allgemeines

Über das OM-P Modul wird eine weitere PROFIBUS Schnittstelle zur Verfügung gestellt.



Das Optionsmodul wird nach dem Einbau automatisch vom Controller erkannt. Konfigurieren Sie es anschließend über die Steuerungskonfiguration in SoMachine Motion EPAS.

7.2.2 Mechanischer Einbau

benötigtes Werkzeug
- C600 Front: Kreuzschlitz max. PH2 alternativ PH1; Schlitz max. 1,2 x 7,0
- Backplane & Blindplatten der Modulsteckplätze: Kreuzschlitz max. PH1

Vorbereitung

So öffnen Sie die Steuerung:
- ► Bedienklappe der PacDrive Steuerung nach oben klappen.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung aufdrehen.
- ► Anschließend das Elektronik-Modul aus dem Gehäuse ziehen.

Backplane

Die Backplane dient zur Steckverbindung des Optionsmoduls an der Steuerung.

So montieren Sie die Backplane:
- ► Backplane an der Rückseite des Modulschachts in die Platine der Steuerung einstecken.
- ► Backplane an den drei vorgesehenen Löchern festschrauben.

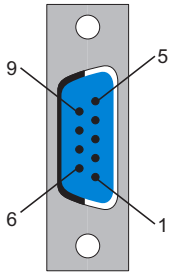
Montage

So montieren Sie das Optionsmodul:

- ▪ Das Modul ist im Auslieferungszustand verwendungsfähig.
- ▪ Sie können das Modul wahlweise in Modulsteckplatz 1 oder Modulsteckplatz 2 stecken.
- ► Einen der beiden Modulsteckplätze an der Steuerung auswählen.
- ► Blindplatte des Modulsteckplatzes entfernen.
- ► Modul in den geöffneten Steckplatz einstecken.
- ► Modul mit zwei Schrauben M3x6 am Modulschacht verschrauben.
  - ✓ Das Modul ist nun fertig installiert.

So schließen Sie die Steuerung:
- ► Elektronik-Modul der Steuerung vorsichtig in das Gehäuse zurück schieben.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung festdrehen.
- ► Bedienklappe schließen.

7.2.3 Elektrische Anschlüsse



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich	Max. Quer-schnitt
1	PE	Schirm		0,25 mm²
2	-	reserviert		0,25 mm²
3	RxD / TxD -P	Daten -P		0,25 mm²
4	CNTR-P	Kontrollsignal P		0,25 mm²
5	DGND	Signal ground		0,25 mm²
6	VP	Versorgungsspannung		0,25 mm²
7	-	reserviert		0,25 mm²
8	RxD / TxD -N	data -N		0,25 mm²
9		reserviert		0,25 mm²

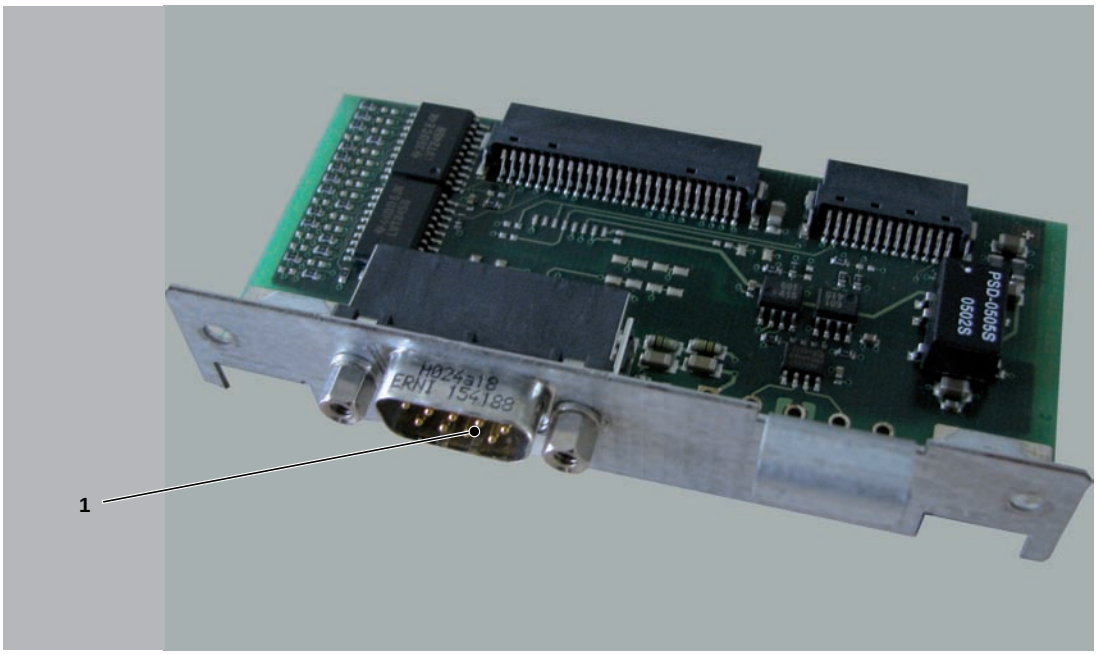
Tabelle 7-2: CN33 - Profibus Schnittstelle

7.3 Optionsmodul OM-C

Wir empfehlen den Einbau eines Optionsmoduls nur von Schneider-Personal durchführen zu lassen.

7.3.1 Allgemeines

Über das OM-C Modul wird eine weitere CANbus Schnittstelle zur Verfügung gestellt.



Das Optionsmodul wird nach dem Einbau automatisch vom Controller erkannt. Konfigurieren Sie es anschließend über die Steuerungskonfiguration in SoMachine Motion EPAS.

7.3.2 Mechanischer Einbau

benötigtes Werkzeug
- C600 Front: Kreuzschlitz max. PH2 alternativ PH1; Schlitz max. 1,2 x 7,0
- Backplane & Blindplatten der Modulsteckplätze: Kreuzschlitz max. PH1

Vorbereitung

So öffnen Sie die Steuerung:
- ► Bedienklappe der PacDrive Steuerung nach oben klappen.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung aufdrehen.
- ► Anschließend das Elektronik-Modul aus dem Gehäuse ziehen.

Backplane Die Backplane dient zur Steckverbindung des Optionsmoduls an der Steuerung.

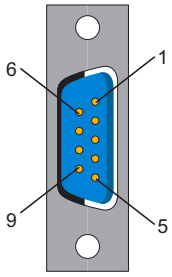
So montieren Sie die Backplane:
- ► Backplane an der Rückseite des Modulschachts in die Platine der Steuerung einstecken.
- ► Backplane an den drei vorgesehenen Löchern festschrauben.

Montage

So montieren Sie das Optionsmodul:
- ▪ Das Modul ist im Auslieferungszustand verwendungsfähig.
- ▪ Sie können das Modul wahlweise in Modulsteckplatz 1 oder Modulsteckplatz 2 stecken.
- ► Einen der beiden Modulsteckplätze an der Steuerung auswählen.
- ► Blindplatte des Modulsteckplatzes entfernen.
- ► Modul in den geöffneten Steckplatz einstecken.
- ► Modul mit zwei Schrauben M3x6 am Modulschacht verschrauben.
  - ✓ Das Modul ist nun fertig installiert.

So schließen Sie die Steuerung:
- ► Elektronik-Modul der Steuerung vorsichtig in das Gehäuse zurück schieben.
- ► Die zwei Befestigungsschrauben an der Front der Steuerung festdrehen.
- ► Bedienklappe schließen.

7.3.3 Elektrische Anschlüsse



Pin	Bezeichnung	Bedeutung	Bereich	Max. Querschnitt
1	-	reserviert		0,25 mm²
2	CAN_L	bus line (low)		0,25 mm²
3	GND	ground		0,25 mm²
4	-	reserviert		0,25 mm²
5	-	reserviert		0,25 mm²
6	-	reserviert		0,25 mm²
7	CAN_H	bus line (high)		0,25 mm²
8	-	reserviert		0,25 mm²
9	EXVCC	ext. supply trans.		0,25 mm²

Tabelle 7-3: CN34 - CANBUS Schnittstelle

TM5/TM7 Module können nur am SERCOS III-Bus angeschlossen werden d. h. die Anbindung der TM5/TM7 Module an PacDrive Controller kann nur über einen SERCOS III Buskoppler TM5NS31 erfolgen. Eine Anbindung der TM5/TM7 Module über CAN-Bus und ein CANopen-Schnittstellenmodul wird nicht unterstützt.

8 Anhang

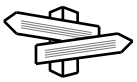
8.1 Kontaktadressen

Schneider Electric Automation GmbH

Schneiderplatz 1
97828 Marktheidenfeld
Tel.: +49 (0) 9391 / 606 - 0
Fax: +49 (0) 9391 / 606 - 4000
eMail: info-marktheidenfeld@schneider-electric.com
Internet: www.schneider-electric.com

Machine Solution Service

97828 Marktheidenfeld
Tel.: +49 (0) 9391 / 606 - 3265
Fax: +49 (0) 9391 / 606 - 3340
eMail: automation.support.de@schneider-electric.com
Internet: www.schneider-electric.com

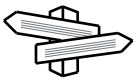


Weitere Kontaktadressen finden Sie auf der Homepage (www.schneider-electric.com).

8.2 Produktschulungen

Schneider Electric bietet zahlreiche Produktschulungen an.

Unsere Seminarleiter versetzen Sie in die Lage, die umfangreichen Möglichkeiten des Systems optimal zu nutzen.



Nähere Informationen und unser aktuelles Seminarprogramm finden Sie auf der Homepage (www.schneider-electric.com).

8.3 Entsorgung

Die Komponenten bestehen aus verschiedenen Materialien, die wiederverwendet werden können und separat entsorgt werden müssen. Eine Rücknahme der Verpackung durch den Hersteller erfolgt nicht.

- ▶ Verpackung entsprechend den nationalen Vorschriften entsorgen.
- ▶ Verpackung an den vorgesehenen Entsorgungsstellen entsorgen.
- ▶ Controller gemäß den gültigen nationalen Vorschriften entsorgen.

8.4 Einheiten und Umrechnungstabellen

8.4.1 Länge

	in	ft	yd	m	cm	mm
in	-	/ 12	/ 36	* 0,0254	* 2,54	* 25,4
ft	* 12	-	/3	* 0,30479	* 30,479	* 304,79
yd	* 36	* 3	-	* 0,9144	* 91,44	* 914,4
m	/ 0,0254	/ 0,30479	/ 0,9144	-	*100	* 1000
cm	/ 2,54	/ 30,479	/ 91,44	/ 100	-	* 10
mm	/ 25,4	/ 304,79	/ 914,4	/ 1000	/ 10	-

8.4.2 Masse

	lb	oz	slug	kg	g
lb	-	* 16	* 0,03108095	* 0,4535924	* 453,5924
oz	/ 16	-	* $1{,}942559 * 10^{-3}$	* 0,02834952	* 28,34952
slug	/ 0,03108095	/ $1{,}942559 * 10^{-3}$	-	* 14,5939	* 14593,9
kg	/ 0,453592370	/ 0,02834952	/ 14,5939	-	* 1000
g	/ 453,592370	/ 28,34952	/ 14593,9	/ 1000	-

8.4.3 Kraft

	lb	oz	p	dyne	N
lb	-	* 16	* 453,55358	* 444822,2	* 4,448222
oz	/ 16	-	* 28,349524	* 27801	* 0,27801
p	/ 453,55358	/ 28,349524	-	* 980,7	* $9{,}807 * 10^{-3}$
dyne	/ 444822,2	/ 27801	/ 980,7	-	/ $100 * 10^{3}$
N	/ 4,448222	/ 0,27801	/ $9{,}807 * 10^{-3}$	* $100 * 10^{3}$	-

8.4.4 Leistung

	HP	W
HP	-	* 746
W	/ 746	-

8.4.5 Rotation

	min^{-1}(RPM)	rad/s	deg./s
min^{-1}(RPM)	-	* π / 30	* 6
rad/s	* 30 / π	-	* 57,295
deg./s	/ 6	/ 57,295	-

8.4.6 Drehmoment

	lb•in	lb•ft	oz•in	Nm	kp•m	kp•cm	dyne•cm
lb•in	-	/ 12	* 16	* 0,112985	* 0,011521	* 1,1521	* $1,129*10^{6}$
lb•ft	* 12	-	* 192	* 1,355822	* 0,138255	* 13,8255	* $13,558*10^{6}$
oz•in	/ 16	/ 192	-	* $7,0616*10^{-3}$	* $720,07*10^{-6}$	* $72,007*10^{-3}$	* 70615,5
Nm	/ 0,112985	/ 1,355822	/ $7,0616*10^{-3}$	-	* 0,101972	* 10,1972	* $10*10^{6}$
kp•m	/ 0,011521	/ 0,138255	/ $720,07*10^{-6}$	/ 0,101972	-	* 100	* $98,066*10^{6}$
kp•cm	/ 1,1521	/ 13,8255	/ $72,007*10^{-3}$	/ 10,1972	/ 100	-	* $0,9806*10^{6}$
dyne•cm	/ $1,129*10^{6}$	/ $13,558*10^{6}$	/ 70615,5	/ $10*10^{6}$	/ $98,066*10^{6}$	/ $0,9806*10^{6}$	-

8.4.7 Trägheitsmoment

	lb•in²	lb•ft²	kg•m²	kg•cm²	kg•cm²•s²	oz•in²
lb•in²	-	/ 144	/ 3417,16	/ 0,341716	/ 335,109	* 16
lb•ft²	* 144	-	/3	*0,30479	*30,479	*304,79
kg•m²	* 3417,16	/ 0,04214	-	*0,9144	*91,44	*914,4
kg•cm²	* 0,341716	/ 421,4	/0,9144	-	*100	*1000
kg•cm²•s²	* 335,109	/ 0,429711	/91,44	/100	-	*10
oz•in²	/ 16	/ 2304	/ 54674	/ 5,46	/ 5361,74	-

8.4.8 Temperatur

	°F	°C	K
°F	-	(°F - 32) * 5/9	(°F - 32) * 5/9 + 273,15
°C	°C * 9/5 + 32	-	°C + 273,15
K	(K - 273,15) * 9/5 + 32	K - 273,15	-

8.4.9 Leiterquerschnitt

AWG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
mm²	42,4	33,6	26,7	21,2	16,8	13,3	10,5	8,4	6,6	5,3	4,2	3,3	2,6

AWG	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
mm²	2,1	1,7	1,3	1,0	0,82	0,65	0,52	0,41	0,33	0,26	0,20	0,16	0,13

Stichwortverzeichnis

B
bewohnte Einrichtungen 9

D
Diagnosemeldung 36

E
Elektrofachkraft 10

F
fliegende Systeme 9

G
Gefahren 11
gefährliche, explosive Atmosphären 9

H
Homepage 76
Hot Spot 30

K
Konfiguration 33
Kontaktadressen 76

L
lebenserhaltende Systeme 9

M
mobile Systeme 9

Q
Qualifikation des Personals 10

R
Restgefahren 11

S
Schulungen 76
schwimmende Systeme 9
Seminare 76
Serviceadressen 76
Symbole 8

T
tragbare Systeme 9

U
unter Tage 9

Z
Zertifizierungen 52

EIO0000001504.00